H. Nat. i em

Abhandlungen

Bayerische Staatsbibliothek

38000061740013

~~Abl~~

~~Bav. 085 ENRP 100 - 1~~

<36625583180012

<36625583180012

Bayer. Staatsbibliothek

H. Nat. 1e

ABHANDLUNGEN

der

NATURHISTORISCHEN GESELLSCHAFT

zu

NÜRNBERG.

I. Band

mit 3 Kupfertafeln.

NÜRNBERG.
Wilhelm Schmid.
1858.

270 - g.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Druck der U. E. Sebald'schen Officin in Nürnberg.

Inhalt.

Ueber das Gesetz des Magnetismus, wie sich bei der Tragkraft hufeisenförmiger Magnete und bei der Schwingungsdauer geradliniger Magnetstäbe zu erkennen gibt von P. W. Häcker .. p. 1.

Untersuchung von Seewasser des stillen Meeres und des atlantischen Oceans von Dr. E. Freiherrn von Bibra p. 81.

Morphologische Betrachtungen über den sogenannten Hut der Pilze und über die Systematik der Kryptogamen im Allgemeinen von Prof. Dr. A. Schnizlein p. 92.

Klimatische Verhältnisse der Umgegend von Nürnberg von F. Winkler, k. Regierungs- und Kreisforstrath.... p. 106.

Nachtrag über die Aenderung der Schwingungsdauer der Magnetstäbe, wenn sich die Schwere ändert von P. W. Häcker .. p. 135.

Nymphaea semiaperta Klinggräff, eine für Bayern neue Pflanze bei Nürnberg aufgefunden von Dr. J. W. Sturm..... p. 143.

Enumeratio plantarum vascularium cryptogamicarum Chilensium. Ein Beitrag zur Farnflora Chile's von Dr. J. W. Sturm .. p. 151.

Ueber das Nordlicht. Auszug aus einem grösseren Vortrage von C. J. H. E. Edlen v. Braun p. 203.

Ueber den Atakamit von Dr. Freiherrn von Bibra p. 221.

Ueber die regelmässige Zunahme der atmosphärischen Niederschläge im Gebirge nach aufwärts von Professor W. Lachmann p. 233.

Die botanische Untersuchung der Umgegend von Nürnberg in geschichtlicher Darstellung von H. Hauck........... p. 241.

Ueber die Vertilgung der Feldmäuse. Eine Preissschrift von A. J. Jäckel....................................... p. 269.

Verzeichniss
der
Mitglieder der naturhistorischen Gesellschaft
zu Nürnberg im Jahre 1858.

Directorium der Gesellschaft.

I. Director:

Bibra, Ernst Freiherr von, Dr. med. et phil., Gutsherr auf Schwebheim in Unterfranken.

II. Secretär und Bibliothekar:

Sturm, J. W., Dr. phil., Naturhistoriker.

III. Cassirer:

Elssmann, F. J. G., Besitzer der Apotheke zum Engel in Gostenhof.

Ehrenmitglieder.

Se. Königliche Hoheit **Maximilian**, Herzog in Bayern.
Se. Königliche Hoheit **Paul Wilhelm**, Herzog von Würtemberg.
Se. Durchlaucht **Maximilian**, Prinz von Wied-Neuwied.
Se. Durchlaucht **Klemens Wenzel Nepomuck Lothar** Fürst von **Metternich**, Herzog von Sportella etc. etc.

Herr Dr. A. **Bello**, Rector der Akademie an der Universität zu Santiago de Chile.
" C. J. H. E. Edler von **Braun**, Excellenz, Herzogl. Sächs. wirklicher Geh. Rath und Minister a. D. zu Altenburg.
" Dr. A. **Braun**, Professor der Botanik an der Universität, sowie Director des k. botan. Gartens und des k. Herbariums zu Berlin.

Herr Dr. C. L. Brehm, sen., Ornitholog und Pfarrer zu Renthendorf an der Orla.

„ B. S. Castellanos, Director der k. archäolog. Akademie u. General-Director der Normal-Schulen des Königreichs Spanien zu Madrid.

„ Dr. J. Curtis, F. L. S. zu London.

„ Dr. J. Domeyko, Professor zu Santiago in Chile.

„ Dr. L. J. Fitzinger, Kustos-Adjunct am k. k. zoolog. Hofcabinet zu Wien.

„ Dr. A. E. Fürnrohr, Professor der Naturgeschichte am k. Lyceum und Director der k. bayersch. botanischen Gesellschaft zu Regensburg.

„ Dr. H. R. Göppert, k. preuss. Geh. Medicinalrath, Professor der Medicin und Botanik, Präses der schlesisch. Gesellsch. für vaterländische Kultur zu Breslau.

„ Dr. J. Gould, F. L. S. zu London.

„ Dr. F. E. Guérin-Meneville, Professor und Director der Cuvier'schen Gesellschaft zu Paris.

„ Dr. W. Haidinger, k. k. Sectionsrath im Ministerium des Innern und Director der k. k. geolog. Reichsanstalt in Wien.

„ Dr. L. Ritter v. Heufler, k. k. wirkl. Kämmerer, Sectionsrath im Ministerium des Cultus u. Unterrichts, Vice-Präsident des zoolog.-botanisch. Vereins zu Wien.

„ C. H. G. v. Heyden, Bürgermeister der Stadt Frankfurt a. M.

„ Dr. Sir W. J. Hooker, F. R. S., L. S., Ober-Director des botanischen Gartens in Kew bei London.

„ Dr. J. R. L. Comte de Kerkhove, dit van der Varent, Präsident der archäologisch. Akademie Belgiens u. Vice-Präsident der h. Gesellsch. d. Wissenschaften und Künste zu Antwerpen.

„ Dr. Lindermayer, Leibarzt Sr. Majestät des Königs von Griechenland zu Athen.

„ Dr. C. F. P. v. Martius, k. bayer. Geh. Rath, Präsident der k. bayer. botan. Gesellschaft zu Regensburg etc., zu München.

„ Dr. H. v. Mohl, Professor der Medicin und Botanik an d. k. Universität u. Director des botan. Gartens zu Tübingen.

„ Dr. J. G. Morris, Pastor zu Baltimore.

„ Dr. J. W. Freiherr v. Müller, Privatgelehrter zu Paris, ehemal. k. k. össterr. General-Consul für Central-Afrika.

„ Dr. R. A. Philippi, Professor an der Akademie zu Santiago de Chile.

„ Dr. E. F. Pöppig, Professor der Zoologie und Director des naturhistor. Museums an d. k. Universität zu Leipzig.

„ Dr. H. G. W. Reichenbach, k. sächs. Hofrath, Prof. der Botanik, Director des k. zoolog. u. mineralog. Museums u. des botan. Gartens zu Dresden.

Herr A. Riza-Rangabé, Excellenz, k. griech. Minister des Königl. Hauses und des Aeussern zu Athen.
„ Dr. A. Ried, praktischer Arzt zu Valparaiso in Chile.
„ Dr. P. Savi, Professor zu Pisa.
„ Dr. M. J. Schleiden, grossh. Sachsen-Weimarsch. Hofrath und Prof. der Botanik, sowie Director d. botan. Gartens an der Universität zu Jena.
„ Dr. G. H. v. Schubert, k. bayer. Geh. Rath zu München.
„ Dr. C. T. E. v. Sieboldt, Prof. d. Zoologie a. d. k. Universität und 1. Conversator der zoolog.-anatom. Sammlungen des Staates zu München.
„ W. Spence, Entomolog, F. R. S., E. S. und L. S. zu London.
„ Dr. C. A. Steinheil, k. bayer. Ministerialrath, Conservator der mathemat.-physikal. Sammlungen des Staates u. Professor der Mathematik an d. Universität zu München.
„ Dr. C. M. Tallaviania zu Laibach.
„ K. Freiherr v. Zu-Rhein, k. bayer. Reichsrath und Regierungs-Präsident von Oberbayern zu München.

Korrespondirende Mitglieder.

Herr A. D. Bache, Professor und Superintendant United Stats Coast. Survey in Washington.
„ Dr. J. F. Baird, Professor und Secretär am Smithsonian-Institut zu Washington.
„ Dr. A. Bernard, k. Regimentsarzt und praktischer Arzt zu München.
„ Dr. Calvi, Professor zu Genua.
„ Dr. Stephan delle Chiaje, praktischer Arzt und Professor der Medicin an der Universität zu Neapel.
„ C. E. Diezel, k. bayer. Revierförster zu Grafenrheinfeld.
„ Dr. O. Döpping, Chemiker zu St. Petersburg.
„ Dr. Th. Dompierre, k. bayer. Regimentsarzt zu Landau.
„ L. Dufour zu S. Sever.
„ Dr. J. Dumas, Professor der Medicin an der Universität zu Montpellier.
„ Dr. J. A. A. Erlenmeyer, praktischer Arzt, Director und Oberarzt der Privat-Heilanstalt für Gehirn- und Nervenkrankheiten zu Bendorf bei Coblenz.
„ Dr. A. L. A. Fée, Professor der Botanik und Pharmacie an der medicin. Facultät, Director des botan. Gartens zu Strassburg.
„ Dr. A. Fischer v. Waldheim, wirkl. kaiserl. russ. Staatsrath und Vice-Präsident der kaiserl. Gesellschaft der Naturforscher zu Moskau.

Herr L. Frischmann, k. Professor und Conservator der naturwissensch. Sammlungen des Staates zu Eichstädt.

„ K. Fuss, Professor zu Hermannstadt in Siebenbürgen.

„ Dr. D. A. Godron, Professor und Rector der Akademie zu Montpellier.

„ Dr. S. S. Haldemann, Professor zu Columbia in Pennsylvanien.

„ F. Ritter v. Hauer, k. k. Bergrath und erster Reichsgeolog bei der k. k. geolog. Reichsanstalt, Vice-Präsident des zoolog.-botan. Vereins zu Wien.

„ Dr. J. M. D. Herold, Prof. der Zoologie und Physiologie an der Universität zu Marburg.

„ Dr. G. A. W. Herrich-Schäffer, k. Stadtgerichtsarzt und Director des zoologisch-mineralogischen Vereins zu Regensburg.

„ F. C. Hofmeister, Buchhändler zu Leipzig.

„ Dr. J. Hoffmann, Verlagsbuchhändler zu Stuttgart.

„ H. F. le Jolis, Botaniker, Stifter, Präsident und beständiger Secretär der kaiserl. naturwissenschaftl. Gesellschaft zu Cherbourg.

„ C. L. Köberlin, k. Decan und Pfarrer zu Kempten.

„ H. Koch, Director des zoologischen Museums zu Triest.

„ Dr. F. R. Kolenati, Professor der Naturgeschichte u. Botanik am technologischen Institute zu Brünn.

„ Dr. E. Kratzmann, praktischer Arzt zu Marienbad.

„ Dr. H. C. Küster, k. Obertelegraphist zu Bamberg.

„ Dr. W. Lachmann, Professor zu Braunschweig.

„ M. A. Maccary, praktischer Arzt zu Nizza.

„ Dr. C. B. F. Merklein, Professor zu Schaffhausen.

„ Dr. C. A. J. Milde, ordentl. Lehrer der Naturwissenschaften und Botanik an der zweiten höhern Bürger- und Realschule zu Breslau.

„ Dr. J. B. Müller, fürstl. waldeckischer Medicinalrath, Vice-Director des norddeutschen Apotheker-Vereins zu Berlin.

„ Dr. A. Mousson, Präsident der naturhistorischen Gesellschaft zu Zürich.

„ Dr. G. D. Nardo, praktischer Arzt zu Padua.

„ J. Natterer, Kustos am k. k. Hof-Naturalienkabinet zu Wien.

„ Dr. A. A. v. Palliardi, fürstl. reuss.-schleiz. Medicinalrath und Badearzt zu Kaiser-Franzensbad in Böhmen.

„ Dr. Rehm, prakt. Arzt zu Markt Sugenheim.

„ Dr. C. C. v. Renard, kais. russ. Staatsrath u. erster Secretär der kais. naturf. Gesellschaft zu Moskau.

„ V. B. Rosales, chilenischer General-Consul zu Hamburg.

Herr Dr. P. Savi, Professor, Director des Museums zu Pisa.
„ Dr. A. Sauter, k. k. Kreisarzt zu Salzburg.
„ Dr. C. H. Schauenburg, prakt. Arzt u. Privatdocent an d. k. Universität zu Bonn.
„ Dr. A. Schenk, Professor der Botanik an d. k. Universität zu Würzburg.
„ Dr. C. F. Schimper, Privatgelehrter zu Schwetzingen.
„ Dr. F. Schlegel, prakt. Arzt zu Altenburg.
„ F. Schmidt, jun., Apothekenbesitzer zu Wunsiedel.
„ F. J. Schmidt, Kaufmann zu Schischka bei Laibach.
„ Dr. O. Sendtner, Professor der Botanik an d. k. Universität u. Director des botan. Gartens zu München.
„ Dr. v. Schönberg, Leibarzt Sr. Maj. des Königs von Neapel.
„ Dr. J. Schuch, prakt. Arzt zu Regensburg.
„ Dr. C. H. Schultz, Bipontinus, Hospitalarzt und Director der naturf. Gesellschaft „Pollichia“ zu Deidesheim.
„ Dr. Karlos Segeth, zu San-Jago in Chile.
„ V. B. A. Graf v. Trevisan, Privatgelehrter zu Padua.
„ Dr. P. J. Vallez, Director des ophthalmischen Instituts zu Brüssel.
„ Dr. J. A. Wagner, Professor an d. k. Universität und Conservator der paläontolog.-zoolog. Sammlungen des Staates in München.
„ Dr. G. C. Wittstein, Professor in München.

Ordentliche Mitglieder.

Herr Dr. E. Baierlacher, praktischer Arzt.
„ J. F. Bauer, Oberlehrer.
„ C. A. Braun, Besitzer der P. Raw'schen Buchhandlung.
„ J. S. Büchner, Oberlehrer.
„ E. Eckert, Besitzer der Apotheke zum heiligen Geist.
„ C. J. F. A. Engelhard, Privatier.
„ J. G. Fehr, Lehrer zu Gunzenhausen.
„ C. v. Gemming, k. Obristlieutnant und Platzstabsoffizier bei der k. Commandantschaft Nürnberg.
„ J. H. Göschel, Besitzer der Apotheke zur goldnen Kanne.
„ G. W. E. Graf, Kaufmann.
„ P. W. Häcker, Kaufmann.
„ Dr. E. Harless, Professor der Medicin an d. k. Universität zu München.
„ H. Hauck, Lehrer an der Handelsschule.
„ J. G. Häupler, Lehrer am Port'schen Institut.

Herr F. Hessel, Lehrer am Port'schen Institut.
„ H. Hildebrandt, Besitzer der Paradies-Apotheke.
„ J. W. Hilpert, II. Bürgermeister der Stadt Nürnberg.
„ A. J. Jäckel, k. Pfarrer zu Neuhaus.
„ A. A. Keerl, Kaufmann.
„ Dr. J. C. Kellermann, k. Inspector der Kreis-Landwirthschaftsschule zu Lichtenhof.
„ H. F. E. Kieser, herzogl. leuchtenb. Bergmeister.
„ Dr. K. L. C. Koch, praktischer Arzt.
„ Dr. A. R. J. Koenig, Lehrer an der Handelsschule.
„ C. S. Merkel, Besitzer der Apotheke zum Mohren.
„ F. K. Merklein, k. Cassirer an der Staats-Schuldentilgungs-Special-Cassa.
„ W. Moos, Kaufmann.
„ Dr. D. Morgenstern, Kaufmann.
„ Dr. W. Müller, Privatdocent an d. k. Universität zu Erlangen.
„ Dr. A. Zur Nedden, Zahn-Arzt.
„ G. H. Nestmann, Privatier.
„ M. G. Pfann, Lehrer.
„ C. Puscher, Fabrikbesitzer.
„ P. F. Reinsch, Studiosus zu Erlangen.
„ Dr. W. G. Rosenhauer, Professor der Zoologie an d. k. Universität zu Erlangen.
„ W. Schmid, Buch- und Kunsthändler.
„ F. Schmidt, Kaufmann zu Kadolzburg.
„ Dr. A. Schnizlein, Professor der Botanik und Director des botan. Gartens an d. k. Universität zu Erlangen.
„ J. C. D. v. Schwarz, Kaufmann.
„ K. Schwartz, städtischer und Bezirksthierarzt.
„ Dr. C. Stölzel, Professor an der k. Kreisgewerbschule.
„ Dr. J. H. C. F. Sturm, Naturhistoriker.
„ C. Tölke, Kunstgärtner.
„ J. Freiherr v. Vellnagel, Oberstallmeister Sr. Majestät des Königs von Würtemberg.
„ Dr. R. Wagner, Professor an der k. Universität zu Würzburg.
„ Dr. Th. Weber, praktischer und Badearzt zu Streitberg.
„ Dr. H. Weger, Professor an der k. Kreisgewerbschule.
„ Dr. A. Weiss, Privatier.
„ C. J. G. Freiherr v. Welser, Rittergutsbesitzer.
„ J. F. Weyssel, Besitzer der Apotheke zum goldnen Stern.
„ E. Winkler, k. Regierungs- und Kreisforstrath zu Ansbach.
„ C. Wolff, Kaufmann.

ABHANDLUNGEN

der

NATURHISTORISCHEN GESELLSCHAFT

zu

NÜRNBERG.

I. Heft

mit 2 Kupfertafeln.

NÜRNBERG.
Conrad Geiger.
1852.

Druck der Sebald'schen Officin.

Seiner Hochwohlgeboren

Herrn

Dr. Lindermayer,

Leibarzt Seiner Majestät des Königs von Griechenland, Ritter etc.
zu Athen,

widmet den ersten Band ihrer Abhandlungen als ein Zeichen innigster Hochachtung und Dankbarkeit

die

naturhistorische Gesellschaft
zu Nürnberg.

Vorwort.

Die naturhistorische Gesellschaft dahier hielt, indem sie das erste Heft von Abhandlungen, die Zeugniss geben sollen von dem regen Streben ihrer Mitglieder, der öffentlichen Beurtheilung übergiebt, sich für verpflichtet über ihre Entstehung und Entwickelung eine ganz kurze Nachricht zu geben.

Von dem Lehrer an einem hiesigen Privat-Institut, dem Büchnerischen, dem nachherigen Professor am hiesigen Schullehrer-Seminar, Dr. Johann Wolf, der sich sehr eifrig mit den Naturwissenschaften beschäftigte, ging die Idee, eine Gesellschaft zur Förderung seiner Lieblingsstudien zu gründen, aus. Er sah sich dabei treulich unterstützt von zwei lieben Freunden, dem als Gelehrter und als practischer Arzt dahier hochgeachteten Dr. Joh. Carl Osterhausen und dem damaligen Kupferstecher, dem nachher in der Gelehrtenwelt so berühmt gewordenen Dr. Jacob Sturm.

Diese drei Männer, von gleichem Eifer für Förderung der Naturwissenschaften beseelt, versammelten sich in dieser Absicht zum erstenmal am 22. October 1801 und beschlossen, von nun an alle 14 Tage abwechselnd in ihren Wohnungen zusammen zu kommen, um sich gegenseitig durch Mittheilung ihrer Beobachtungen und Erfahrungen zu belehren. Bald nahm die Anzahl der Theilnehmenden zu, wesshalb besondere Statuten entworfen und am 10. April 1802 angenommen wurden. Hierinnen war die Gesellschaft ausdrücklich als Privatgesellschaft bezeichnet, — man verpflichtete sich in einer bestimmten Reihenfolge in den Wohnungen der Mitglieder von 14 zu 14 Tagen zusammen zu kommen, sich alle inzwischen gemachten Beobachtungen und Erfahrungen über naturwissenschaftliche Gegenstände mitzutheilen, namentlich aber alle in der Umgebung von Nürnberg vorkommende Naturprodukte aufzusuchen, um mit der Zeit ein vollständiges Verzeichniss derselben liefern und ein Naturalienkabinet gewinnen zu können, wobei man aber die Anwendung dieser Produkte auf das praktische Leben ganz besonders ins Auge zu fassen für nothwendig erachtete. Neue Mitglieder konnten nur mit Stimmeneinheit aufgenommen werden. Es wurde ein eigenes Siegel angeschafft und Annalen begonnen und regelmässig fortgeführt. Das Amt eines Directors, eines Cassiers und eines Secretairs, welcher wegen der Verbindung mit auswärtigen Freunden der Naturgeschichte nothwendig wurde, wechselte unter den Mitgliedern von halb zu halb Jahr. Anspruchlos und in stiller Zurückgezogenheit verfolgte die Gesellschaft ihre Zwecke und sie hat unbestreitbar, wenn

auch nur in kleinerm Kreise, manches Gute gewirkt, manches Talent geweckt. Nach und nach bildete sich ein nicht unbeträchtliches Herbarium, so wie eine kleine Bibliothek.

Die allgemeine Maasregel, nach welcher alle Gesellschaften, Vereine etc. ihre Statuten zur Genehmigung vorlegen mussten, traf auch unsere Gesellschaft. Mit ihrer Genehmigung, im Jahre 1815, wurde ihr der Schutz des Staates zugesichert. Damit war sie in die Zahl der öffentlichen Gesellschaften eingetreten und ernannte von der Zeit an viele auswärtige naturforschende Gelehrte theils zu Ehren-, theils zu correspondirenden Mitgliedern.

Nachdem von den Stiftern Dr. Joh. Wolf im Jahre 1824 und Dr. J. Carl Osterhausen 1839 aus ihrem segensreichen irdischen Wirken abgerufen worden waren, schien es an der Zeit, wenigstens noch mit dem einzigen am Leben gebliebenen dritten Stifter, Dr. Jacob Sturm, eine Revision der Statuten zu berathen. Die nächste Veranlassung hiezu gab sein im Jahre 1846 gefeiertes 50jähriges Jubiläum als Schriftsteller. Die am 7. December dieses Jahres angenommenen Statuten wurden von Königl. Regierung am 24. December desselben Jahres genehmigt. Nur noch zwei Jahre erfreute sich der vom Jahre 1847 an zum Director der Gesellschaft gewählte allseitig verehrte Dr. Jacob Sturm des Fortbestands, ja des Wiederaufblühens der Gesellschaft, deren Mitgliederzahl von dieser Zeit an grösser, als früher geworden war, — er segnete das Zeitliche im Jahre 1848 — nicht vergönnt aber war

ihm, das 50jährige Stiftungsfest am 22. October 1851 mitfeiern und das erste Heft der Verhandlungen, welches mit dieser Feier ausgegeben wurde, noch erblicken zu können.

Ein Nachweis über den gegenwärtigen Stand der Gesellschaft folgt unten.

Möge denn unser Verein sich immer schöner entfalten, immer regere Theilnahme finden, immer segensreicher wirken!

Nürnberg, am 22. Oct. 1851.

Hilpert.

Directorium der Gesellschaft.

I. Director:

Hilpert, J. W., II. Bürgermeister der Stadt Nürnberg.

II. Secretär und Bibliothekar:

Sturm, J. W., Dr. phil., Naturhistoriker.

III. Cassier:

Elssmann, F. J. G., Apotheker zum Engel in Gostenhof.

Ordentliche Mitglieder.

v. Bibra, Freiherr, Dr. med. und phil., Gutsherr.
Fehr, J. G., Lehrer in Gunzenhausen.
v. Forster, G. C., K. B. Handels-Appellationsgerichts-Assessor und Markts-Vorsteher, Ritter etc.
Häcker, P. W., Kaufmann.
Harless, E., Dr. med., Professor an der Universität zu München.
Häupler, J. G., Lehrer.
Jäckel, A. J., Pfarr-Verweser in Ammerndorf.
Kieser, H. F. E., herzogl. Leuchtenberg. Bergmeister.
v. Königsthal, W., Dr. med., practischer Arzt.
Merklein, F. K., Königl. Staats-Schuldentilgungs-Special-Cassa-Cassier.
Nestmann, C. H., Kaufmann.
Ohm, G. S., Dr., Königl. Conservator der physik. Samml. des Staates zu München.
Osterhausen, J. G. W., erster Pfarrer an der Kirche zu St. Lorenz.
Rosenhauer, W. G., Dr. med. et philos., Conservator des zoologischen Museums der Universität zu Erlangen.
Schnizlein, A., Dr. phil., Königl. Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens an der Universität zu Erlangen.
v. Schwarz, J. C. D., Kaufmann.
Sturm, J. H. C. F., Dr. phil., Naturhistoriker.

Weiss, A., Dr. phil., Apotheker zur goldenen Kugel.
v. Welser, C. J. G., Freiherr und Gutsbesitzer.
Weyssel, J. F., Apotheker zum goldenen Stern.
Winkler, F., Königl. Regierungs- und Kreisforstrath zu Ansbach.

Ehrenmitglieder.

Se. Königliche Hoheit Paul Wilhelm, Herzog von Würtemberg.
Se. Durchlaucht Maximilian Prinz von Wied-Neuwied.
Se. Durchlaucht Klemens Wenzel Nepomuck Lothar Fürst von Metternich, Herzog von Sportella etc. etc.

Braun, A., Dr. und Professor an der Universität zu Berlin.
Brehm, L., Pfarrer zu Rentendorf.
Curtis, J., Dr. F. L. S. zu London.
Domeyko, J., zu San-Jago in Chile.
Fischer von Waldheim, G., Excellenz, Präsident der Kaiserl. Gesellschaft der Naturforscher etc. zu Moskau.
Fitzinger, Leopold, Dr., Kustos-Adjunct etc. zu Wien.
Fürnrohr, A. C., Dr., Königl. Professor und Director der Königl. botanischen Gesellschaft zu Regensburg.
Germar, E. F., Dr., Königl. preuss. Ober-Bergrath und Professor zu Halle.
Göppert, H. R., Dr., Präses der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur, Professor zu Breslau.
Gould, J., Dr., F. L. S. zu London.
Guérin-Meneville, F. E., Director d. l. Société Cuvierienne, Professor etc. zu Paris.
Haidinger, W., Dr. und Professor, Kaiserl. Sections-Rath etc. zu Wien.
v. Heyden, C. H. G., Bürgermeister der Stadt Frankfurt a. M.
Klug, Fr., Dr. und Professor, Königl. preuss. Geheim. Ober-Medizinalrath etc. zu Berlin.
Lindermayer, Dr., Leibarzt Sr. Majestät des Königs von Griechenland etc. zu Athen.
v. Martius, C. F. P., Dr. und Professor, Königl. Bayer. Hofrath, Präses der Königl. botanischen Gesellschaft zu Regensburg etc. zu München.
v. Mohl, H., Dr. und Professor zu Tübingen.
Morris, J. G., Dr., Pastor zu Baltimore.
Naumann, J. F., Dr. und Professor zu Ziegbick.

Nees von Esenbeck, C. G., Dr. und Professor, Präsident der Kaiserl. Leopold.-Carolin. Akademie der Naturforscher zu Breslau.
Philippi, R. A., Dr. zu Valparaiso in Chile.
Poeppig, E., Dr. und Professor zu Leipzig.
Reichenbach, L., Dr. und Professor, Königl. sächs. Hofrath etc. zu Dresden.
Ried, A., Dr., Arzt zu Valparaiso in Chile.
Savi, P., Dr. und Professor zu Pisa.
Schleiden, M. J., Dr. und Professor zu Jena.
Schnizlein, C. F. E. W., Dr., Königl. Landgerichts-Arzt zu Windsheim.
v. Schubert, G. H., Dr. und Professor, Königl. Bayer. Hofrath etc. zu München.
Spence, W., F. R. S. und L. S. zu London.
Steinheil, K. A., Dr., K. K. österr. Sectionsrath etc. zu Wien.
Tallaviania, J. M., Dr. zu Laibach.
v. Zu-Rhein, Freiherr, K., Regierungs-Präsident, Reichsrath und Kämmerer etc. zu München.

Korrespondirende Mitglieder.

Adams, C. B., Dr. und Professor am Amherst-College, Massachusetts.
Baird, S. F., Dr. und Professor, Secretär am Smithsonian-Institut zu Washington.
Berger, E., Gutsbesitzer zu Sickershausen.
Besnard, A., Dr., Königl. Bataillons- und praktischer Arzt zu München.
Biasoletto, B., Dr. zu Triest.
Calvi, Dr. und Professor zu Genua.
Chiaje, Dr. Stefans delle, practischer Arzt zu Neapel.
Doepping, O., Dr., Chemiker, z. Z. in Orenburg.
Dompierre, Th., Dr., Königl. Regimentsarzt in Landau.
Dufour, Léon, zu S. Sever.
Fischer von Waldheim, A., Dr. und Professor, Kaiserl. Russ. Staatsrath zu Moskau.
Frischmann, L., Professor und Conservator des Herzogl. Leuchtenbergischen Museums zu Eichstädt.
Fuss, K., Professor zu Hermannstadt in Siebenbürgen.
Godron, D. A., Dr. und Professor, Rector der Akademie zu Montpellier.

Haldeman, S. S., Dr. und Professor zu Columbia in Pennsylvanien.
v. Hauer, Franz, Ritter, K. K. Bergrath zu Wien.
Herold, Dr. und Professor zu Marburg.
Herrich-Schaeffer, G. A. W., Dr., Königl. Stadtgerichtsarzt, Director des zoologisch-mineralogischen Vereins zu Regensburg.
Hofmeister, F. C., Buchhändler zu Leipzig.
Köberlin, C. L., Königl. Dekan und Pfarrer zu Kempten.
Koch, H., Director des zoologischen Museums zu Triest.
Kolenati, F. A., Dr. und Professor zu Brünn.
Kratzmann, E., Dr., practischer Arzt zu Marienbad.
Maccary, M. A., Dr., practischer Arzt zu Nizza.
Merklein, C. B. F., Dr. und Professor zu Schaffhausen.
Milde, J., Dr. in Breslau.
Mousson, A., Dr., Präsident der naturhistorischen Gesellschaft zu Zürich.
Nardo, G. D., Dr., Arzt zu Padua.
Natterer, Joseph, Kustos am K. K. Hof-Naturalienkabinet zu Wien.
v. Renard, C., Dr., Kaiserl. russischer Collegienrath, Secretär der Kaiserl. Gesellschaft der Naturforscher zu Moskau.
Roth, J. R., Dr. und Professor, Adjunct an den zoologisch-zootomischen Sammlungen des Staates zu München.
Savi, P., Dr. und Professor, Director des Museums zu Pisa.
Sauter, A. Dr., K. K. Kreisarzt zu Salzburg.
Schenk, E., Dr. und Professor zu Würzburg.
Schmidt, F. J., Kaufmann zu Schischka bei Laibach.
v. Schönberg, A., Dr., Leibarzt Sr. Maj. des Königs von Neapel.
Schuch, J., Dr., practischer Arzt zu Regensburg.
Segeth, Don Karlos, Dr. zu San-Jago in Chile.
v. Trevisan, Victor, Graf, zu Padua.
Wagner, A., Dr. und Professor zu München.
Wittwer, J. P., Forstmeister zu Ratibor.

Ueber das Gesetz des Magnetismus, wie er sich bei der Tragkraft hufeisenförmiger Magnete und bei der Schwingungsdauer geradliniger Magnetstäbe zu erkennen giebt

von

Paul Wolfgang Haecker in Nürnberg.

1. Versuche über das Tragvermögen hufeisenförmiger Magnete.

Es würde ganz unmöglich seyn Untersuchungen über den Magnetismus mit gehöriger Sicherheit anzustellen, wenn man den Magneten nicht eine bleibende Anziehungskraft ertheilen könnte, so dass die Tragkraft eines Magnets immer dieselbe ist und constant bleibt, der Anker mag auch noch so oft von demselben abgerissen werden. Nur dieser constante Magnetismus ist immer darunter verstanden, wenn in Gegenwärtigem von der Tragkraft der Magnete die Rede ist, und nicht derjenige, welcher bedeutend schwächer wird, wenn man den Anker mehrere Male von dem Magnet abreisst. Durch diesen constanten Magnetismus, welchen ich erst durch Versuche auffinden und bestimmen musste, gelang es mir zuverlässige Versuche über die Tragkraft der Magnete anstellen zu können. Es würde zu weitläufig werden, alle Versuche, die einen Zeitraum von 18 Jahren umfassen, und wozu ohngefähr 1200 Pfund Stahl verwendet wurden, hier anzuführen; aber es wird hinreichen, wenn ich die Resultate angebe, die sich aus den Ver-

suchen von mehreren hundert Magneten von den verschiedensten Formen und Grössen ergaben. Um daher eine Uebersicht zu erhalten, bemerke ich hier die Tragkraft von 29 Magneten:

Gewicht Loth	$\frac{1}{120}$.	$\frac{1}{64}$.	$\frac{1}{32}$.	$\frac{1}{16}$.	$\frac{7}{48}$.	$\frac{9}{32}$.			
Tragkraft Loth	$\frac{50}{32}$.	$2\frac{1}{2}$.	4.	7.	13.	20.			
Gewicht Loth	$\frac{15}{32}$.	$\frac{11}{8}$.	$\frac{9}{8}$.	$\frac{7}{2}$.	$\frac{29}{4}$.	13.	24.		28.
Tragkraft Loth	28.	57.	70.	98.	160.	240.	344.		400.
Gewicht Pfd.	$1\frac{1}{8}$.	$1\frac{3}{4}$.	$2\frac{1}{2}$.	3.	$4\frac{1}{2}$.	$6\frac{1}{2}$.	$6\frac{1}{2}$.	8.	$9\frac{3}{4}$.
Tragkraft Pfd.	$14\frac{1}{4}$.	20.	26.	29.	36.	48.	48.	56.	62.
Gewicht Pfund	12.	16.	20.	$24\frac{1}{2}$.	28.	$34\frac{3}{4}$.			40.
Tragkraft Pfd.	75.	84.	100.	112.	120.	140.			150.

Hier ist zu bemerken, dass alle diese Magnete aus einem einzigen Stück Stahl und nicht aus mehreren Lamellen bestehen; auch versteht es sich von selbst, dass sämmtliche Magnete so stark magnetisirt waren, dass eine Verstärkung ihrer Kraft nicht mehr möglich war.

Aus obiger Versuchsreihe ergiebt sich klar, dass das Tragverhältniss der Magnete bei zunehmender Masse abnimmt, und bei genauer Untersuchung ob sich hier nicht ein Gesetz auffinden lasse, gelangte ich zu folgenden Resultaten:

Bezeichnet n das Verhältniss der Tragkraft zu dem Gewicht des Magnets

p die Masse oder das Gewicht des Magnets

so hat man stets $a = n. \sqrt[3]{p}$ (I) oder in Logarithmen

$\log. a = \log. n + \frac{1}{3} \log. p$,

wobei a eine constante Grösse vorstellt, welche das Tragverhältniss eines Magnets von der Gewichtseinheit bedeutet. Bezeichnet man das Tragvermögen durch z und setzt man $\frac{z}{p}$ für n, so erhält man

$$z = a. \sqrt[3]{p^2} \quad \text{(II)}$$

Nach dieser Formel wurden nun die folgenden Magnete berechnet, und als Einheit oder für den Werth von a das Tragverhältniss eines bayerischen Lothes angenommen.

Gewicht	Tragkraft	Verhältniss der Tragkraft	log. a
1/120 Loth	50/32 Loth	das 190fache	1.581
1/64 "	2 1/2 "	" 160 "	1,602
1/32 "	4 "	" 128 "	1,605
1/16 "	7 "	" 112 "	1,648
7/48 "	13 "	" 89 "	1,647
9/32 "	20 "	" 71 "	1,667
15/32 "	28 "	" 60 "	1,668
11/8 "	57 "	" 41 "	1,658
9/4 "	70 "	" 31 "	1,608
7/2 "	98 "	" 28 "	1,625
29/4 "	160 "	" 22 "	1,634
13 "	240 "	" 18,46fache	1,638
24 "	344 "	" 14,33 "	1,616
28 "	400 "	" 14,30 "	1,636
1 1/8 Pfund	14 1/4 Pfund	" 12,66 "	1,621
1 3/4 "	20 "	" 11,43 "	1,640
2 1/2 "	26 "	" 10,40 "	1,652
3 "	29 "	" 9,66 "	1,642
4 1/2 "	36 "	" 8,— "	1,623
6 1/2 "	48 "	" 7,40 "	1,641
8 "	56 "	" 7,— "	1,647
9 3/4 "	62 "	" 6,37 "	1,635
12 "	75 "	" 6,25 "	1,658
16 "	84 "	" 5,25 "	1,623
20 1/2 "	100 "	" 5,— "	1,633
24 1/2 "	112 "	" 4,57 "	1,626
28 "	120 "	" 4,28 "	1,616
34 3/4 "	140 "	" 4,03 "	1,621
40 "	150 "	" 3,75 "	1,610

Diese Versuche haben einen solchen Umfang und die Werthe von log. a stimmen so nahe überein, dass daraus deutlich erkannt wird, dass das Tragverhältniss in dem umgekehrten Verhältniss zur Cubikwurzel der Masse steht, daher in ebendemselben Verhältniss abnimmt, als die Cubikwurzel der Masse zunimmt, woraus folgt, dass das Tragvermögen wie das Quadrat der Cubikwurzel der Masse ab- oder zunimmt. Es lässt sich daher an der Wahrheit des aufgefundenen Gesetzes nicht zweifeln.

Aus diesen Versuchen hat sich ferner ergeben, dass

innerhalb gewisser Gränzen die Tragkraft von der Form ganz unabhängig ist. So haben z. B. die zwei Magnete von $6\frac{1}{2}$ Pfd. Gewicht gleiche Tragkraft. Die Länge des einen beträgt in gerader Linie 18 Zoll und sein Querschnitt ist quadratisch, der andere ist flach geschmiedet, und seine Länge beträgt in gerader Linie 34 Zoll; auch hat die Entfernung der Pole keinen Einfluss, bei dem ersten sind sie 4 Zoll, bei dem andern 2 Zoll von einander entfernt.

Aus dem bisherigen wird es nun klar werden, wie sich die Tragkraft eines Magnets summirt, der aus mehreren Lamellen zusammengesetzt ist. Vereinigt man nämlich n Magnete von gleichem Gewicht und gleicher Tragkraft zu einem einzigen Magnet, so ist die Tragkraft desselben nicht n mal, sondern nur $\sqrt[3]{n^2}$ mal grösser. Dieses folgt schon aus dem aufgefundenen Gesetz und wird durch die Versuche bestätiget.

Von 5 Hufeisenmagneten, wo jeder $2\frac{3}{8}$ Pfd. wog und 25 Pfd. trug, wurden zuerst 3 Magnete zu einem Magnete vereinigt; die Tragkraft war alsdann 52 Pfd.

Als darauf die zwei andern noch hinzugefügt wurden, war die Tragkraft 73 Pfd. Es ist aber $25 \times \sqrt[3]{5^2} = 73$. Drei Magnete, wovon zwei $7\frac{1}{2}$ Pfd. wogen und jeder 52 Pfd. trug, der mittlere aber $8\frac{3}{4}$ Pfd. wog und 56 Pfd. trug, wurden zu einem Magnet vereinigt; ihre Tragkraft betrug alsdann 110 Pfd., welches genau mit der Formel übereinstimmt.

Von 5 Magneten wog jeder einzeln

Nr.	1	$9\frac{1}{2}$	Loth	und zog	4 Pfd.
"	2	10	"	" "	$3\frac{1}{2}$ "
"	3	11	"	" "	4 "
"	4	10	"	" "	$3\frac{1}{2}$ "
"	5	9	"	" "	$3\frac{1}{2}$ "
Summe der Gewichte . .		$49\frac{1}{2}$	Loth	Summe der Tragkraft	$18\frac{1}{2}$ Pfd.

Hier ist log. a. oder das Tragverhältniss eines bayerischen Lothes = 1,4109.

Als Nr. 2. 3. 4. zu einem Magnet vereinigt wurden, so war die Tragkraft $7\frac{3}{4}$ Pfd.

Als man Nr. 1. und 5. noch hinzufügte, so betrug die Tragkraft $10\frac{1}{2}$ Pfd.

Alle diese Versuche stimmen mit der Formel

$$z = a. \sqrt[3]{p^2}$$

genau überein.

Haben die Lamellen ungleiches Gewicht, so muss man für jede den Werth von a suchen, und wenn diese nicht sehr verschieden von einander sind, so kann ein mittlerer Werth für a genommen werden; sowie aber die Werthe von a sehr ungleich werden, so geht dieses nicht mehr an.

Man hat z. B. 3 Magnete,

Nr. 1	wiegt	2	Pfd.	und trägt	18	Pfd.
" 2	"	3	"	" "	30	"
" 3	"	2	"	" "	24	"

nun ist die Frage, wie sich die Tragkräfte dieser 3 Magnete summiren, wenn sie zu einem Magnet vereinigt werden. Wenn man nun den Werth für a oder das Tragverhältniss eines Pfundes für jeden Magnet sucht,

so erhält man für Nr. 1 das 11,34fache,
" " 2 das 14,42fache,
" " 3 das 15,12fache.

Nun kann jeder dieser Werthe zur Bestimmung der Summe der Tragkraft dieser 3 Magnete gebraucht werden. Entweder man nimmt den Werth von a bei Nr. 1. und bestimmt, welche Masse Nr. 2 und 3 haben müssen, um bei diesem Werthe von a eine Tragkraft von 30 und 24 Pfd. zu erlangen, oder man nimmt den Werth von a bei Nr. 2 und bestimmt daraus die Masse für Nr. 1 und 3, oder man nimmt den Werth von a bei Nr. 3 und bestimmt daraus die Masse für Nr. 1 und 2; dadurch erhält man für jeden Werth von a drei Massen, welche gleiche Werthe von a haben, die man daher nach der Formel

$$z = a. \sqrt[3]{p^2}$$

summiren kann.

Dieses giebt folgende Werthe:

Nr. 1 hat das Gewicht von	2 Pfd.
für Nr. 2 erhält man das Gewicht von	4,30
für Nr. 3 erhält man das Gewicht von	3,08
Summa der Gewichte . .	9,38

daher ist $z = 11{,}43 . \sqrt[3]{9{,}38^2} = 50{,}43$ Pfd.

Nr. 2 hat das Gewicht von	3 Pfd.
für Nr. 1 erhält man das Gewicht von	1,39
für Nr. 2 erhält man das Gewicht von	2,15
Summa der Gewichte . .	6,54

daher ist $z = 14{,}42 . \sqrt[3]{6{,}54^2} = 50{,}43$ Pfd.

Nr. 3 hat das Gewicht von	2 Pfd.
für Nr. 1 erhält man das Gewicht von	2,795
für Nr. 2 erhält man das Gewicht von	1,298
Summa der Gewichte . .	6,093

daher ist $z = 15{,}12 . \sqrt[3]{6{,}093^2} = 50{,}43$ Pfd.

Da aber die 3 Magnete zusammen 7 Pfd. wiegen, so ist für diese Masse der mittlere Werth von $a = 13{,}81$; denn es ist

$$13{,}81 . \sqrt[3]{7^2} = 50{,}43 \text{ Pfd.}$$

Man erhält aber bei Summirung der Tragkraft mehrerer Lamellen begreiflicher Weise nur dann ein genaues Resultat, wenn erstens dieselben ganz vollkommen magnetisirt und zweitens der Anker und die Magnete vollkommen genau gearbeitet sind, weil ohne dieses keine genaue Bestimmung der Tragkraft der einzelnen Lamellen, noch viel weniger der Tragkraft der ganzen Masse statt finden kann.

Weil die Stärke eines Magnets ausser der Art der Magnetisirung noch von der Auswahl des Stahls und dessen Bearbeitung abhängt, so habe ich Versuche angestellt, ob die Tragkraft der Magnete, wie ich sie anfangs befunden hatte, nicht noch vergrössert werden könne.

Ich erhielt dadurch folgende zwei Versuchsreihen

Gewicht	Tragkraft	Verhältniss der Tragkraft	log. a
1/8 Loth	16 Loth	das 128fache	1,80618
1/2 „	40 „	„ 80 „	1,80203
1 1/8 „	60 „	„ 53,33fache	1,79520
2 1/2 „	114 „	„ 45,60 „	1,791626
4 1/2 „	174 „	„ 38,66 „	1,80509
8 „	240 „	„ 30 „	1,77815
17 „	400 „	„ 23,51 „	1,78176
1 1/8 Pfd.	21 Pfd.	„ 18,66 „	1,78985

Gewicht	Tragkraft	Verhältniss der Tragkraft	log. a
1½ Pfd.	26 Pfd.	das 17,33fache	1,79930
2 "	32 "	" 16,— "	1,80618
2½ "	35 "	" 14,— "	1,78054
3 "	41 "	" 13,66 "	1,78571

Gewicht	Tragkraft	Verhältniss der Tragkraft	log. a
$^1/_{60}$ Loth	$4^5/_6$ Loth	das 290fache	1,86968
⅛ "	18 "	" 144 "	1,85854
1 "	74 "	" 74 "	1,87923
4 "	188 "	" 47 "	1,87286
8 "	296 "	" 37 "	1,86923
16 "	472 "	" 29,50fache . . .	1,87120
32 "	744 "	" 23,25 "	1,86812

Hier ist ebenfalls für den Werth von a das Tragverhältniss eines bayerischen Lothes gesetzt.

Vergleichen wir nun die erhaltenen Werthe in den 3 Versuchsreihen, so erhalten wir

	für das Tragverhältniss von 1 Loth	von 1 Pfd.	für das Tragverhältniss = 1
bei Nr. 1	das 41,79fache	das 13,16fache . .	2270 Pfd.
bei " 2	" 61,66 "	" 19,42 " . .	7325 "
bei " 3	" 74,— "	" 23,31 " . .	12666 "

Alle meine Bemühungen für constanten Magnetismus, den log. von a auf 2,00000 oder das Tragverhältniss eines bayerischen Lothes auf 100 Loth zu bringen, sind bisher vergeblich geblieben.

Magnetisirt man den Magnet mit vorgelegtem Anker und reisst man denselben nicht von dem Magnet ab, so ist die Tragkraft desselben viel grösser, dieselbe vermindert sich jedoch bedeutend, so wie der Anker ein oder mehremal von dem Magnet abgerissen wird. Ein Magnet aber, der durch das Abreissen des Ankers schwächer wird, hat überhaupt gar keinen Werth.

Wir wollen nun die Folgen, die sich aus dem aufgefundenen Gesetz des Magnetismus ergeben, in nähere Betrachtung ziehen.

In der Gleichung

$$a = n. \sqrt[3]{p} \quad \text{(I)}$$

$$z = a. \sqrt[3]{p^2} \quad \text{(II)}$$

setzt man in (I) jederzeit das Gewicht der Masse = 1, während die Gleichung (II) die Summe der Kräfte, oder der Wirkung aller Massentheile, wovon jeder einzelne das Gewicht = 1 hat, ausdrückt.

In der Gleichung (I) kann n alle Werthe von ∞ bis o annehmen. Für den Werth n = 1 ist aber $a = \sqrt[3]{p}$. Da nun a eine constante Grösse ist, so wird die Grösse des Magnetismus einer Masse durch die Cubikwurzel aus derjenigen Masseneinheit ausgedrückt, welche das Tragverhältniss = 1 hat. Bei zwei Massen, deren Grösse und deren magnetische Kraft verschieden ist, verhält sich also die Grösse des Magnetismus wie die Cubikwurzel aus denjenigen Masseneinheiten, welche das Tragverhältniss 1 haben, mithin verhält sich die magnetische Kraft jedes einzelnen Theils dieser beiden Massen eben so. Diejenige Function also, welche von der Grösse des Magnetismus abhängt, ist daher als Einheit die Cubikwurzel aus einer Masseneinheit. Bezeichnet man daher diejenige Masseneinheit, wo n oder das Tragverhältniss = 1 ist durch P, so erhält man einen bestimmten Ausdruck für die Grösse des Magnetismus, nämlich

$$\sqrt[3]{P} = n. \sqrt[3]{p} \text{ oder } n = \frac{\sqrt[3]{P}}{\sqrt[3]{p}}$$

$$\text{daher } z = \sqrt[3]{P}. \frac{p}{\sqrt[3]{p}}$$

wo p das Gewicht der Masse und $\sqrt[3]{P}$ die Grösse des Magnetismus bezeichnet. Hieraus ergiebt sich, dass diejenige Function, welche bei dem Magnetismus von der Masse abhängt, im umgekehrten Verhältniss von $\sqrt[3]{p}$ oder der Cubikwurzel der Masse steht, dass aber diejenige Function, welche die Grösse des Magnetismus ausdrückt und bestimmt,

im geraden Verhältniss von $\sqrt[3]{P}$ steht und dass diese Function von der Grösse der Masse ganz unabhängig ist, weil

$$a^3 \text{ oder } \sqrt[3]{P}^3 \text{ oder die Einheit P,}$$

welche das Tragverhältniss 1 hat, weder grösser noch kleiner wird, wie sich auch die Masse ändern mag. Jede Function der Grösse des Magnetismus ändert sich daher im Verhältniss von $\sqrt[3]{P}$ oder im Verhältniss der Cubikwurzel einer Masseneinheit, welcher Begriff wegen der Folge deutlich aufzufassen ist; hieraus ergiebt sich ferner, dass wenn verschiedene Massen p p, $p_{''}$ deren Grösse verschieden ist, gleiches Tragverhältniss haben, die Grösse ihres Magnetismus oder die magnetische Kraft jedes einzelnen Theils dieser Massen sich wie die Cubikwurzeln aus diesen Massen verhält, weil diejenigen Masseneinheiten, welche das Tragverhältniss 1 haben, sich ebenso wie diese Massen verhalten. Weil

$$z = \sqrt[3]{P}.\ \sqrt[3]{p^2} \quad \text{oder } z = a.\ \sqrt[3]{p^2} \quad \text{so ist}$$

$$\frac{z^3}{P} = p^2 \quad \text{oder } \frac{z^3}{a^3} = p^2 \quad \text{daher ist}$$

$$\sqrt{\frac{z^3}{P}} = p \quad \text{oder } \sqrt{\frac{z^3}{a^3}} = p$$

und die Cubi der magnetischen Kräfte der Masse sind gleich dem Quadrat der Masse. Bezeichnen $z_{,}$ $z_{''}$ die Tragkräfte zweier Massen bei gleichem Werthe von a oder $\sqrt[3]{P}$ und $p_{,}$ $p_{''}$ die Gewichte oder Massen derselben, so verhält sich

$$z_{,}^3 : z_{''}^3 = p_{,}^2 : p_{''}^2$$

es verhalten sich daher gleichfalls die Cubi der magnetischen Kräfte wie die Quadrate der Massen.

Dieses Gesetz des Magnetismus ist weder aus Gründen der Geometrie zu begreifen, noch deren Nothwendigkeit aus denselben zu erklären; Zweifler wird es immer geben, vielleicht so lange bis ein Magnet von 1 Pfd. Gewicht 290 Pfd. trägt.

2. Versuche über die Schwingungsdauer geradliniger Magnetstäbe.

Um zu untersuchen, wie sich die magnetische Kraft bei der Schwingungsdauer verhält, wurden folgende Versuche gemacht. Es wurden 6 Magnetstäbe von gleicher Länge genommen; sie waren $16^1/_2$ französische Zoll lang, 11 Linien breit und 3 bis $3^1/_2$ Linien dick. Ihre Schwingungsdauer und ihr Gewicht war folgendes:

Nr. 1	wog	35	Loth	Schwingungsdauer	22,31 Secunden,
„ 2	„	$33^1/_2$	„	„ „	20,77 „
„ 3	„	$31^1/_4$	„	„ „	19,23 „
„ 4	„	$35^1/_4$	„	„ „	19,20 „
„ 5	„	$28^3/_4$	„	„ „	18,— „
„ 6	„	$31^1/_4$	„	„ „	18,46 „
		195	Loth.		

Als nun der Stab Nr. 2 auf Nr. 1 gelegt wurde, so war die Schwingungsdauer 26,66 Secunden, es nahm daher die Schwingungsdauer im Verhältniss von $\sqrt[3]{p}$ zu; diess war auch der Fall, als der dritte, vierte, fünfte und sechste Stab nach einander auf Nr. 2 gelegt wurden. Als alle 6 Stäbe aufeinander gelegt waren, so war die Schwingungsdauer 36,62 Secunden. Nimmt man, weil die Stäbe nicht alle gleich stark magnetisch sind, das mittlere Gewicht und die mittlere Schwingungsdauer, obgleich dieses Verfahren nicht ganz richtig ist, wir aber noch nicht so weit vorgerückt sind, um jetzt beim Anfange ein genaueres angeben zu können, so erhält man die Schwingungsdauer der zwei vereinigten Stäbe durch die Proportion

$$\overset{\text{Loth}}{\sqrt[3]{34{,}25}} : \overset{\text{Loth}}{\sqrt[3]{68{,}50}} = \overset{\text{Secunden}}{21{,}04} : \overset{\text{Secund.}}{26{,}96}$$

und diejenige der 6 vereinigten Stäbe durch die Proportion

$$\overset{\text{Loth}}{\sqrt[3]{32{,}50}} : \overset{\text{Loth}}{\sqrt[3]{195}} = \overset{\text{Secunden}}{19{,}66} : \overset{\text{Secund.}}{35{,}72}$$

Die beobachteten und die berechneten Werthe stimmen so gut überein, als man es nur erwarten kann, wenn man erwägt, dass die Stäbe sich etwas verzogen hatten, daher keine vollkommen compacte Masse bildeten, und dass die Art der Berechnung kein vollkommen genaues Resultat lie-

fern konnte. Bezeichnet man mit t die Schwingungsdauer, so erhält man bei gleichem Werthe von a oder $\sqrt[3]{P}$ für die Schwingungsdauer der Stäbe von gleicher Länge, aber ungleichem Querschnitt die Proportion

$$\sqrt[3]{p} : \sqrt[3]{p_{\prime\prime}} = t : t_{\prime\prime}$$

und es ergiebt sich daraus, dass bei der Schwingungsdauer die Function der Masse die nehmliche ist, wie bei der Tragkraft. Die Geschwindigkeit steht nämlich im umgekehrten Verhältniss von $\sqrt[3]{p}$; dieselbe wächst in ebendemselben Verhältniss, als die Cubikwurzel der Masse abnimmt, und nimmt in ebendemselben Verhältniss ab, als die Cubikwurzel der Masse zunimmt.

Es wurde nun untersucht, wie sich die Schwingungsdauer bei Stäben von gleichem Querschnitt, aber ungleicher Länge verhält, und zu diesem Endzwecke wurden 4 Stäbe, deren Gewicht in sechzehn Theilen eines bayerischen Lothes und deren Länge in französischen Zollen angegeben ist, verfertiget.

Gewicht . . .	16	33	47	64	
Länge Zoll . .	3	6	9	12	
Schwingungsdauer	3,26	4,62	5,60	6,90	Secunden.

Vergleicht man nun die Schwingungsdauer dieser Stäbe mit einander, so sieht man, dass dieselbe den Quadratwurzeln der Länge proportional ist, und wir erhalten für dieselben die Proportion

$$\sqrt{l} : \sqrt{L} = t : T$$

vermittelst dieser Proportion und derjenigen von

$$\sqrt[3]{p} : \sqrt[3]{p_{\prime\prime}} = t : t_{\prime\prime}$$

welche für Stäbe von gleicher Länge, aber ungleichem Querschnitt gültig ist, erhalten wir einen allgemeinen Ausdruck für die Schwingungsdauer der Stäbe von verschiedener Länge und von verschiedenem Querschnitt. Sind nämlich l und L die Längen zweier Magnetstäbe p und $p_{\prime\prime}$ ihre Gewichte, ihre Schwingungsdauer t und $t_{\prime\prime}$ und denkt man sich einen dritten Magnetstab, dessen Länge l und dessen Gewicht $\frac{l p_{\prime\prime}}{L}$ ist, so dass er mit dem, dessen Ge-

wicht $p_{\prime\prime}$ ist, einerlei Querschnitt hat, und dessen Schwingungsdauer t' ist, so erhält man

$$\sqrt[3]{p} : \sqrt[3]{\frac{l p_{\prime\prime}}{L}} = t : t'$$

und nach der vorhin gefundenen

$$\sqrt{l} : \sqrt{L} = t : T,$$

woraus sich ergiebt

$$\sqrt{l}. \sqrt[3]{\frac{p}{l}} : \sqrt{L} \sqrt[3]{\frac{p_{\prime\prime}}{L}} = t : T;$$

bringt man diesen Ausdruck auf eine einfachere Form, so ergiebt sich die Gleichung

$$\sqrt[3]{\frac{p_{\prime\prime}}{p}} \times \sqrt[6]{\frac{L}{l}} \times t = T.$$

Nimmt man die Schwingungsdauer des Magnetstabes von 3 Zoll Länge und $\frac{16}{16}$ Loth Gewicht für die Schwingungsdauer der Einheit an, und bezeichnet man dieselbe durch c, so erhält man

$$t = c. \sqrt[3]{p}. \sqrt[6]{l} \quad \text{(III)}$$

Nach dieser Formel wurde nun die Schwingungsdauer folgender 12 Magnetstäbe berechnet, wo ebenfalls das Gewicht in sechzehn Theilen eines bayerischen Lothes angegeben ist.

Länge	Gewicht	Schwingungsdauer beobachtet	Schwingungsdauer berechnet
3 Zoll	16	3,26 Sec.	3,26 Sec.
4 „	20	3,70 „	3,60 „
6 „	33	4,62 „	4,72 „
9 „	47	5,60 „	5,71 „
9 „	136	8,23 „	7,94 „
10 „	56	5,96 „	5,92 „
12 „	64	6,90 „	6,51 „
12 „	176	9,23 „	8,95 „
15 „	928	16,50 „	16,17 „
22½ „	1536	21,43 „	20,47 „
22½ „	1648	21,23 „	20,96 „

Diese Versuchsreihe stimmt sehr gut mit obiger Formel überein, wenn man berücksichtiget, dass man nicht allen Stäben einen vollkommen gleichmässigen Magnetismus ertheilen kann.

Die Gleichung (III) zeigt, dass zwei Stäbe von verschiedener Länge und ungleichem Gewicht doch gleiche Schwingungsdauer haben können; allein dieses findet nur innerhalb gewisser Gränzen statt, und wenn die Länge eine gewisse Gränze überschreitet, so findet man keine Uebereinstimmung mehr zwischen beobachteter und berechneter Schwingungsdauer, wie folgender Versuch zeigt:

Länge	Gewicht	Schwingungsdauer beobachtet	Schwingungsdauer berechnet
24 Zoll	8 Loth	14,51 Sec.	8,21 Sec.
24 „	21 „	17,78 „	11,35 „

Ob nun die Formel unrichtig, oder ob der Magnetismus dieser Stäbe sehr schwach, oder ob derselbe in ihnen anders vertheilt, und was sonst die Ursache dieser verzögerten Schwingungsdauer ist, diess sind Fragen von der grössten Wichtigkeit.

Es war mir sehr daran gelegen, zu wissen, in welchem Verhältniss Tragkraft und Schwingungsdauer zu einander stehen, und ich habe bei 9 Magnetstäben Versuche darüber angestellt und sie in Poggendorffs Annalen 1844 bekannt gemacht. Sie hatten jedoch bei weitem die Genauigkeit nicht, die ich verlangte und bedurfte, und als ich dieselben später noch einmal sorgfältig durchgieng, so fand ich, dass dieselben so ungenau sind, dass sie zu keinem sichern Resultat führen; daher ich dieselben ganz verwerfe, und ihrer hier als ganz unbrauchbar erwähne.

Um nun zu untersuchen, welchen Einfluss die Form auf die Schwingungsdauer hat, so wurden 51 Stahlplatten magnetisirt. Die Länge und Breite derselben betrug 22 Linien; sie bildeten daher ein Quadrat und waren von ziemlich gleicher Dicke. Die mittlere Schwingungsdauer der einzelnen Platten war, wenn man sie auf die Kante stellte, 2,66 Secunden; liess man sie aber der Fläche nach schwingen, 3,76 Secunden. Es verhält sich daher die erstere

Schwingungsdauer zu der letztern, wenn b die Breite bezeichnet, wie l zu $\sqrt{\frac{l^2 + b^2}{l^2}}$.

Die Schwingungsdauer der einzelnen Platten varirte von $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{4}$ Secunde. Als nun diese Platten aufeinandergelegt und fest zusammengebunden waren, so erhielt ich einen magnetischen Cubus, dessen eine Seite 22 Linien lang war, ein Gewicht von 42,73 Loth hatte und dessen Schwingungsdauer

15,30 Secunden

betrug. Multiplizirt man die Schwingungsdauer von 3,76 Secunden mit der Cubikwurzel von 51, so erhält man eine Schwingungsdauer von

13,95 Secunden.

Erwägt man die mancherlei Umstände, die hier störend einwirkten, so wird der Unterschied von 1,35 Secunden zwischen der beobachteten und berechneten Schwingungsdauer nicht auffallen, und man sieht, dass die Gleichung für den Cubus ihren richtigen Werth angiebt. Dieser Versuch ist auch so einfach, dass man sich leicht durch eigene Erfahrung von der Wahrheit des Gesetzes überzeugen kann.

Es wurde nun untersucht, welchen Einfluss bei ein und derselben Masse die Vergrösserung der Länge ausübt, wenn diese Dimensionen die bisher beobachteten Gränzen überschreiten. Zu diesem Endzwecke wurden vier Magnetstäbe, alle von einerlei Gewicht, aber von verschiedener Länge verfertiget; zugleich wurde die Tragkraft dieser 4 Stäbe so genau als möglich bestimmt. Es ist jedoch die genaue Bestimmung der Tragkraft geradliniger Stäbe mit vielen Schwierigkeiten verbunden, und es erfordert oft Wochen, bis es einem gelingt, dieselbe annähernd zu erhalten. Die Fehlergränze, innerhalb welcher die Tragkraft dieser Stäbe bestimmt ist, beträgt für die Tragkraft bei jedem Pol 1 bis 4 Loth, daher für die ganze Tragkraft eines jeden Stabes 1 bis 8 Loth, um welche dieselbe möglicher Weise grösser, aber nicht kleiner seyn kann. Jeder dieser 4 Stäbe wog $8\frac{1}{2}$ Loth.

	Länge	Schwingungsdauer	Tragkraft	log. c
Nr. 1	6 Zoll	7,50 Sec.	64 Loth	0,435
„ 2	12 „	8,32 „	64 „	0,432

	Länge	Schwingungsdauer	Tragkraft	log. c
Nr. 3	18 Zoll	11,35 Sec.	68 Loth	0,536
„ 4	18 „	11,10 „	68 „	0,526

Hier bedeutet c die Schwingungsdauer eines Magnetstabes von einem bayerischen Loth Gewicht und einem französischen Zoll Länge, ohne dass jedoch auf die Breite desselben Rücksicht genommen ist; die Tragkraft dieser Stäbe ist nur diejenige an einem Pole. Ob nun gleich der Magnetismus der Stäbe Nr. 3. und 4. etwas grösser ist, weil sie eine grössere Tragkraft als Nr. 1 und 2 besitzen, so ist doch ihre Schwingungsdauer viel länger, als sie seyn sollte; denn diese sollte 8,90 Secunden betragen; auch war der Magnetismus dieser Stäbe ebenso gleichförmig wie in Nr. 1 und 2 vertheilt, weil die Indifferenzlinie genau in der Mitte lag. Der Grund der verzögerten Schwingungsdauer konnte nur darin liegen, dass die Länge für die Masse zu gross war. Nun wurde ein Magnetstab

Nr. 5 von 33 Zoll Länge und 41 Loth Gewicht

verfertiget.

Die Schwingungsdauer desselben betrug:

19,88 Secunden, daher log. c = 0,507;

allein die Schwingungsdauer desselben hätte bei log. c = 0,432

16,70 Secunden

betragen sollen, und log. c ist hier abermals viel zu gross, obgleich dieser Stab beinahe fünfmal schwerer, und nicht ganz zweimal so lang war, als Nr. 3 und 4. Da nun seine Schwingungsdauer durch kein Mittel mehr vermindert werden konnte, so wurde er kürzer gemacht, ohne dass er jedoch in das Feuer gekommen wäre, weil sich sonst mit Gewissheit nichts hätte ermitteln lassen; dadurch erhielt ich zwei Stäbe

	Länge	Gewicht	Schwingungsdauer	log. c
Nr. 6	$25\frac{3}{4}$ Zoll	$31\frac{3}{4}$ Loth	15,22 Sec.	0,447
„ 7	$7\frac{1}{4}$ „	$9\frac{1}{4}$ „	7,87 „	0,429

Durch dieses Verfahren wurde bei Nr. 6 eine grosse Verminderung in dem Werth von log. c erhalten, und zugleich ein Anhaltspunkt zur Bestimmung der Masse eines

längern Magnetstabes gewonnen. Es wurde daher ein Magnetstab

Nr. 8 von 49½ Zoll Länge und 4⅜ Pfd. Gewicht

verfertiget. Die Schwingungsdauer desselben war

28,10 Secunden;

dieses weicht von der berechneten nur 1,15 Secunde ab und giebt für den Werth von log. c = 0,450, welcher mit demjenigen Werth bei dem Stab Nr. 6 übereinstimmt. Diese Versuche zeigen klar, dass die Länge eine gewisse Gränze nicht überschreiten darf, wenn $\sqrt[6]{l}$ eine Function von $\sqrt[3]{p}$ bleiben soll, und dass der Stab Nr. 2 von 12 Zoll Länge nicht weit von dieser Gränze entfernt ist. Denn vergleicht man die Längen von

	12 Zoll	**25¾ Zoll**	**49¾ Zoll**
mit ihren Massen von	**8½ Loth**	**31¾ Loth**	**140 Loth,**

so sieht man, dass diese Längen im Verhältniss der Quadrate der Massen stehen. Nun verhalten sich die Quadrate der Massen wie die Cubi der magnetischen Kräfte, folglich stehen auch die Cubi der magnetischen Kräfte obiger Stäbe in dem Verhältniss zu obigen Längen. In Rücksicht des Trägheits-Moments der Massa folgt nun ferner, dass wenn die Länge nicht mehr in dem richtigen Verhältniss zu der magnetischen Kraft der Masse steht, und z. B. m mal länger wird, sich auch die Schwingungsdauer um $\sqrt{m}\ \sqrt[3]{m}$ ändert, welches erst später bewiesen werden kann, was aber aus den Versuchen hervorgeht. So hat der Stab Nr. 2 bei 12 Zoll Länge eine Schwingungsdauer von 8,32 Secunden; erhält derselbe, ohne dass seine Masse vermehrt wird, eine Länge von 18 Zoll, so ist dieselbe um die Hälfte zu lang, multiplizirt man nun die Schwingungsdauer von 8,32 Secunden mit $\sqrt{1/2}$ und $\sqrt[3]{1/2}$ gleich $\sqrt[6]{1/2^5}$, so erhält man eine Schwingungsdauer

von 11,62 Secunden;

die Versuche haben aber bei den Stäben Nr. 3 und 4 von gleicher Masse und Länge, deren Tragkräfte aber um 8 Loth grösser war, eine Schwingungsdauer

von 11,35 Secunden und 11,10 Secunden

gegeben, welcher ziemlich genau übereinstimmt, und zugleich einen Beweis liefert, wie weit man sich durch die Versuche der Wahrheit nähern kann.

Es geht daraus, dass sich die Cubi der magnetischen Kräfte wie die Quadrate der Masse verhalten, noch eine andere sehr wichtige Thatsache hervor, wie folgende Versuche beweisen. Es wurden nämlich 4 Stäbe, jeder von 24 Zoll Länge, aber von verschiedenem Gewicht, verfertiget, nämlich:

	Länge	Gewicht	Secunden
Nr. 9	24 Zoll	$21^3/_4$ Loth	14,72
„ 10	24 „	$12^3/_8$ „	15,12
„ 11	24 „	7 „	14,92
„ 12	24 „	$2^9/_{16}$ „	14,68

Weiter konnte ich mit Verminderung der Masse nicht fortfahren, da so lange und dünne Stäbe wie Nr. 12, wenn sie vollkommen magnetisirt und ihr Indifferenzpunkt genau in der Mitte liegen soll, schwierig zu verfertigen sind. Wenn man nun die Schwingungsdauer dieser 4 Stäbe miteinander vergleicht, so sind die Unterschiede derselben so unbedeutend, dass man sie ihrer materiellen Beschaffenheit und nicht der Verschiedenheit ihres Gewichts zuschreiben muss. Nun ist die Schwingungsdauer eines Magnetstabes von 24 Zoll Länge und 34 Loth Gewicht bei log. c = 0,432

14,88 Secunden,

und beinahe eben so gross ist die Schwingungsdauer der 4 Stäbe von $21^3/_4$ bis $2^9/_{16}$ Loth, woraus sich also ergiebt, dass, wenn die Länge eines Magnetstabes eine bestimmte Gränze erreicht hat, durch Verminderung der Masse keine Aenderung in der Schwingungsdauer eintritt. Nun wurden die zwei Stäbe

Nr. 9 von $21^3/_4$ Loth }
„ 10 „ $12^1/_8$ „ } $33^7/_8$ Loth

aufeinandergelegt; so vereinigt hatten sie eine Schwingungsdauer von

15,64 Secunden.

Der dünnere dieser Stäbe hatte sich durch das Härten ziemlich stark verzogen, so dass sich die Stäbe bei dem Aufeinanderlegen nur unvollkommen berührten, so dass die

Schwingungsdauer dadurch etwas verlängert wurde, daher der Unterschied in der Schwingungsdauer zwischen den einzelnen und den vereinigten Stäben nur diesem Einfluss zuzuschreiben ist. Alle diese Versuche würden jedoch nichts beweisen, wenn diese Stäbe nicht so vollkommen magnetisirt worden wären, dass eine Verstärkung ihrer Kraft nicht mehr möglich war.

Aus dem vorigen haben wir gesehen, dass die Tragkraft eines Magnets von 2 Functionen abhängt, erstens von derjenigen, welche die Grösse des Magnetismus bestimmt und welche im directen Verhältniss zur Cubikwurzel einer Masseneinheit steht, und zweitens von derjenigen Function, welche von der Grösse der Masse abhängt, und welche im umgekehrten Verhältniss zur Cubikwurzel aus der Masse steht.

Für die Schwingungsdauer erhielten wir die Gleichung

$$t = c. \sqrt[3]{p}. \sqrt[6]{l}.$$

Von nun an werde ich aber nicht mehr das Gewicht, sondern das Volumen setzen, so dass nun die Gleichung

$$t = c. \sqrt[3]{v}. \sqrt[6]{l}$$

ist, wo c die Schwingungsdauer einer französischen Cubiklinie bedeutet. In dieser Gleichung enthält t 3 Functionen; diejenige, welche von der Grösse des Magnetismus, diejenige, welche von der Masse und noch diejenige, welche von der Länge abhängt. Um nun die Tragkraft eines Magnetstabes bestimmen zu können, so muss in der Gleichung

$$t^2 = c^2. \sqrt[3]{v^2}. \sqrt[3]{l}$$

die Function von $\sqrt[3]{l}$ bekannt seyn, damit t^2 durch dieselbe dividirt werden kann, weil sich die Tragkräfte zweier Magnete nicht wie

$$\sqrt[3]{v^2}\ \sqrt[3]{l} \text{ zu } \sqrt[3]{v^2_{\prime\prime}}\ \sqrt[3]{l_{\prime\prime}},$$

sondern nur wie $\sqrt[3]{v^2}$ zu $\sqrt[3]{v^2_{\prime\prime}}$ verhalten. Um daher die Function von $\sqrt[3]{l}$ bestimmen zu können, so muss man sie in eine Function der Masse verwandeln. Diess wird nur dadurch möglich, dass man die Schwingungsdauer eines Magnetstabes in diejenige verwandelt, welche er in der

Form des Cubus hat. Wir haben aber gesehen, dass dieses sehr wohl angeht, weil der Werth von c dadurch nicht verändert wird. Schwingt daher die magnetische Masse in Form eines Cubus, wofür die Gleichung eben so gültig ist, wie für einen langen Magnetstab, so wird $\sqrt[3]{l} = \sqrt[9]{v}$. Die Gleichung erhält daher die Form

$$t^2 = c^2 \sqrt[3]{v^2}. \sqrt[9]{v};$$

allein in dieser Gleichung bedeutet c die Schwingungsdauer einer Cubiklinie, wo c^2 ebenfalls die Function von $\sqrt[3]{v^2} \cdot \sqrt[9]{v}$ enthält, so dass daraus weder die Function von der Grösse des Magnetismus, noch die Function der Masse bestimmt werden kann. Die letztere Function wird nun folgendermassen bestimmt. Es sey das Quadrat der Schwingungsdauer eines magnetischen Cubus von beliebiger Grösse $= t^2$; nun werde dieser Cubus m mal grösser, so wird eine Seite oder seine Länge um $\sqrt[3]{m}$ grösser. Wäre nun die magnetische Kraft der Masse proportional, so wäre die Function für t^2 $\sqrt[3]{m}$ und t^2 würde nun $t^2. \sqrt[3]{m}$. Nun steht bei dem Magnetismus die Function der Masse im umgekehrten Verhältniss zur Cubikwurzel derselben, folglich wirkt nun in jedem Theil der Masse eine Kraft, die $\sqrt[3]{m}$ mal kleiner ist, daher wächst t^2 ausser $\sqrt[3]{m}$ noch um $\sqrt[3]{m}$ und t^2 wird nun $= t^2. \sqrt[3]{m}. \sqrt[3]{m}$; nun ist aber mit Vergrösserung der Masse eine Seite, oder die Länge des Cubus um $\sqrt[3]{m}$ grösser geworden, er hat daher auch einen $\sqrt[3]{m}$ mal grössern Raum zu durchlaufen, daher wird das Quadrat der Zeit noch um $\sqrt[3]{\sqrt[3]{m}} = \sqrt[9]{m}$ länger. Daher wird die Gleichung $t^2 = c^2. \sqrt[3]{v}. \sqrt[3]{v}. \sqrt[9]{v}$.

Wäre nun die magnetische Kraft der Masse proportional, so wäre die Gleichung

$$t^2 = c^2. \sqrt[3]{v}.$$

Es wächst aber wegen der Function der Masse mit

der Masse t^2 ausser $\sqrt[3]{v}$ noch um $\sqrt[3]{v}$, und wegen der Trägheit der Masse noch um $\sqrt[9]{v}$, daher wird nun

$$t^2 = c^2 . \sqrt[3]{v} . \sqrt[3]{v} . \sqrt[9]{v},$$

t^2 wächst daher um $\sqrt[4]{v^9}$, während die Function der Masse bei der Tragkraft nur $\sqrt[9]{v^3}$ ist. Um daher die Tragkraft eines magnetischen Cubus in einer Function der Zeit zu erhalten, muss diese Function $\sqrt[9]{v}$, oder dieses Trägheitsmoment weggeschafft und t^2 durch dieselbe dividirt werden. Hat man nun 2 Magnetstäbe von gleicher Länge und gleichem Gewicht, aber von verschiedener magnetischer Kraft, so erhält man die 2 Gleichungen

$$t^2 = c^2 . \sqrt[3]{v} . \sqrt[3]{v} . \sqrt[3]{l}$$

$$t_{''}^2 = c_{''}^2 . \sqrt[3]{v} . \sqrt[3]{v} . \sqrt[3]{l};$$

weil nun Gewicht und Länge beider Stäbe gleich sind, so verhält sich nach der Gleichung

$$t^2 : t_{''}^2 = c_{''}^2 . c^2;$$

weil nun $c_{''}$ c die Schwingungsdauer einer Cubiklinie bedeutet, so würden sich die Tragverhältnisse zweier Cubiklinien umgekehrt wie die Quadrate ihrer Schwingungsdauer verhalten, welches doch gar nicht möglich ist, da sich die Tragverhältnisse zweier Cubiklinien nicht wie $\sqrt[9]{v^4}$, sondern wie $\sqrt[9]{v^3}$ verhalten; es ist daher t^2 durch das Trägheitsmoment, oder durch den Factor $\sqrt[9]{v}$ zu dividiren, und dann verhält sich umgekehrt

$$\frac{t^2}{\sqrt[9]{v}} : \frac{t_{''}^2}{\sqrt[9]{v_{''}}} = \sqrt[9]{v_{''}^3} : \sqrt[9]{v^3};$$

es verhält sich aber verkehrt

$$\frac{t^2}{\sqrt[4]{t^2}} : \frac{t_{''}^2}{\sqrt[4]{t_{''}^2}} = \sqrt[9]{v_{''}^3} : \sqrt[9]{v^3},$$

und daher verhält sich verkehrt

$$\sqrt{t^3} : \sqrt{t^3_{\prime\prime}} = \sqrt[3]{v_{\prime\prime}} : \sqrt[3]{v},$$

und wenn M, m die Grösse des Magnetismus ausdrückt, so verhält sich verkehrt

$$\sqrt{t^3} : \sqrt{t^3_{\prime\prime}} = M : m,$$

oder die Tragverhältnisse zweier Magnetstäbe von gleicher Länge und gleichem Gewicht verhalten sich umgekehrt wie die Quadratwurzeln aus den Cuben ihrer Schwingungsdauer.

Es bleibt nun noch übrig, die magnetische Kraft und die Grösse derjenigen Cubi zu bestimmen, wo das Verhältniss $t^2 : T^2$ im Verhältniss der magnetischen Kräfte steht. Bei der Tragkraft ist das Gewicht ein Maas für die Grösse des Magnetismus, und die Cubikwurzel aus derjenigen Volumeneinheit, welche das Tragverhältniss 1 hat, bestimmt die Grösse des Magnetismus. Bei der Schwingungsdauer bestimmt die Geschwindigkeit die Grösse des Magnetismus, und wenn wir die Geschwindigkeit eines magnetischen Cubus mit derjenigen vergleichen, welche seine Masse durch die beschleunigende Kraft der Schwere erlangt, so giebt dieses Verhältniss der Geschwindigkeiten ein Maas für die Grösse des Magnetismus der Masse ab. Die Schwingungsdauer eines Cubus, der, in der Mitte aufgehängt, um seinen Schwerpunkt durch die beschleunigende Kraft der Schwere oscillirt, wird durch die Gleichung bestimmt

$$t = \pi \sqrt{\frac{2l}{3g}} \cdot \sqrt{\frac{l^2 + b^2}{l^2}} \text{ oder } t = \pi \sqrt{\frac{2l}{3g}} \cdot \sqrt{2},$$

wo l die Länge oder die Seite des Würfels und b die Breite bedeutet, und wenn man statt der Länge die Masse in die Gleichung setzt durch

$$t = \pi \sqrt{\frac{2.\sqrt[3]{v}}{3g}} \sqrt{2}.$$

Es bezeichne nun t die Schwingungsdauer eines magnetischen Cubus, und t_0 die Schwingungsdauer desselben Cu-

bus durch die beschleunigende Kraft der Schwere. Da wir nun für t^2 die Function der Masse kennen, welche $\sqrt[9]{v^4}$ ist, so ist

$$\frac{t_0^2}{t^2} = \frac{1}{\sqrt[9]{v^4}} \quad \text{und}$$

$$\sqrt[4]{\left(\frac{t_0^2}{t^2}\right)^9} = \frac{1}{v} \quad \text{oder} \quad \sqrt{\frac{t_0^9}{t^9}} = \frac{1}{v} \qquad \text{(IV)}$$

Setzt man daher das Volumen der magnetischen Masse $= 1$ und die Geschwindigkeit, welche dieselbe Masse durch die beschleunigende Kraft der Schwere erlangt $= 1$, so giebt v die Anzahl derjenigen Volumeneinheiten an, welche der magnetische Cubus enthält, wo die Schwingungsdauer von $\frac{1}{v}\ \frac{t_0}{t} = 1$ ist, oder wo die Schwingungsdauer eines magnetischen Cubus eben so gross ist, als die Schwingungsdauer desselben Cubus durch die beschleunigende Kraft der Schwere. Ich werde daher diejenigen magnetischen Volumeneinheiten, bei welchen $\frac{t_0}{t} = 1$ ist, Volumeneinheiten nennen, welche die Geschwindigkeiten $= 1$ haben. Je grösser daher die Volumeneinheit ist, welche die Geschwindigkeit 1 hat, um desto grösser ist die magnetische Kraft, und die Cubikwurzel aus dieser Volumeneinheit bestimmt dieselbe. Daher verhält sich hier directe

$$t^2 : T^2 = \sqrt[3]{v} : \sqrt[3]{V}.$$

Da nun bei allen Magneten von verschiedenem Volumen, welche gleiches Tragverhältniss haben, sich die Grösse ihres Magnetismus wie die Cubikwurzel aus ihrem Volumen verhält, so haben alle Volumeneinheiten von der Geschwindigkeit 1 das gleiche Tragverhältniss an ein und demselben Orte der Erde; denn soll eine grössere Volumeneinheit von dem Erdmagnetismus mit derselben Kraft wie eine kleinere angezogen werden, so muss die magnetische Kraft von jedem Theil der Masse wie die Cubikwurzel aus dem Volumen zunehmen, und die grössere Masse muss dasselbe Tragverhältniss wie die kleinere haben. Dieser Satz ist von grosser Wichtigkeit, weil durch die Volumeneinheit,

welche die Geschwindigkeit 1 hat, zugleich die Tragkraft, mithin die magnetische Kraft des Stabes gegeben ist, nämlich diese Volumeneinheit muss immer das 2350fache Tragverhältniss in Nürnberg haben, wie ich in Folgendem zeigen werde.

Durch die Versuche hatte ich die Tragkraft eines Magnetstabes von 8½ Loth Gewicht und 12 Zoll Länge bei einer Schwingungsdauer von 8,32 Secunden zu 128 Loth bestimmt; das Tragverhältniss desselben war daher das 15,06fache, wovon der log. ist = 1,17779; drückt man die Schwingungsdauer in Quarten aus, so ist der log. derselben = 4,47644. Um nun das Gewicht in das Volumen zu verwandeln, so muss die Dichtigkeit oder das spezifische Gewicht des Stahls bekannt seyn. Dieses wird aber verschieden angegeben, und es differirt schon an und für sich bei den verschiedenen Stahlsorten; als Mittel habe ich den Werth 7,817 gesetzt, dieses giebt für den Logarithmus des Gewichts einer Cubiklinie 0,09011. Der Logarithmus des Volumens vom genannten Stabe in Cubiklinien ist daher = 3,21952, der Logarithmus der Länge von 12 Zoll oder 144 Linien ist = 2,15836; dieses giebt nach der Gleichung

$$c = \frac{t}{\sqrt[3]{v} . \sqrt[6]{l}}$$

für den Logarithmus der Schwingungsdauer einer Cubiklinie in Quarten 3,04353; nun muss die Function der Länge oder der Factor $\sqrt[6]{l}$ in eine Function der Masse verwandelt werden; dieses geschieht dadurch, dass man sucht, wie gross die Schwingungsdauer dieses Stabes wäre, wenn er die Form eines Cubus hätte nach der Gleichung

$$t = c . \sqrt[3]{v} . \sqrt[18]{v},$$

wobei man jedoch den Factor $\sqrt{\frac{l^2 + b^2}{l^2}}$ oder $\sqrt{2}$ nicht in Rechnung bringt, weil, wenn man einen wirklichen magnetischen Cubus schwingen lässt, t durch diesen Factor, der von der Trägheit der Masse herrührt, dividirt werden muss, und eben so ist die Schwingungsdauer einer Cubiklinie ausgedrückt, als wenn sie keine Breite hätte, weil,

wenn der Stab 144 Linien lang ist, der Factor $\sqrt{\frac{l^2 + b^2}{l^2}}$ fast gar keinen Werth giebt. Nach obiger Gleichung ist also

der Logarithmus der Schwingungsdauer des Stabes von 12 Zoll Länge als Cubus in Quarten = 4,29556,

der Logarithmus der Schwingungsdauer desselben Cubus durch die beschleunigende Kraft der Schwere in Quarten ist = 2,83338;

dieses giebt nach der Gleichung

$$\sqrt{\frac{t_0^9}{t^9}} = \frac{1}{v}$$

den Logarithmus der Zahl für v = 6,57981,
die Zahl selbst ist 3800000;
da nun der Logarithmus des Volumens des Stabes in Cubiklinien = 3,21952 ist,
so erhält man, wenn obiger Logarithmus davon abgezogen wird, ... 6,57981
den Logarithmus — 3,36029;
dieser Logarithmus giebt die Grösse der Volumeneinheit im Bruchtheil einer Cubiklinie, welche die Geschwindigkeit 1 hat, mithin ist die Grösse dieser Volumeneinheit gleich $\frac{1}{2291}$ Cubiklinie; der Logarithmus der Cubikwurzel dieser Zahl ist = — 1,12010, mithin ist die Seite oder Länge des magnetischen Würfels, der die Geschwindigkeit 1 hat, ohngefähr $^1/_{13}$ Linie; dieses giebt, wenn man die Länge des einfachen Secundenpendels, die in Nürnberg unbekannt ist, zu 440,50 französischen Linien annimmt, für die Volumeneinheit, welche die Geschwindigkeit 1 hat, eine Schwingungsdauer von 54,54 Quarten. Der Logarithmus des Tragverhältnisses des genannten Stabes ist 1,17779
addirt man hiezu $^1/_3$ log. 6,57981 2,19327
3,37106,
welcher Logarithmus das 2350fache Tragverhältniss für diejenige Volumeneinheit in Nürnberg giebt, welche die Geschwindigkeit 1 hat und welches Tragverhältniss alle Volumeneinheiten von der Geschwindigkeit 1 haben. Nimmt man die Schwingungsdauer einer Cubiklinie durch die Accelleration der

Schwere als Einheit an, so wird dadurch die Rechnung noch mehr abgekürzt.

Setzen wir nun in die Gleichung die Schwingungsdauer derjenigen Volumeneinheit, welche die Geschwindigkeit 1 hat und bezeichnen wir dieselbe durch c_0 das Volumen des Stabes in Cubiklinien durch V, die Volumeneinheit welche die Geschwindigkeit 1 hat, im Bruchtheil einer Cubiklinie durch $\frac{1}{v}$, so erhalten wir für die Schwingungsdauer eines magnetischen Cubus die Gleichung

$$t = c_0 \sqrt[6]{\frac{V}{\frac{1}{v}}} \cdot \sqrt[6]{\frac{V}{\frac{1}{v}}} \cdot \sqrt[18]{\frac{V}{\frac{1}{v}}}$$

$$t^2 = c_0^2 \sqrt[3]{\frac{V}{\frac{1}{v}}} \cdot \sqrt[3]{\frac{V}{\frac{1}{v}}} \cdot \sqrt[9]{\frac{V}{\frac{1}{v}}}$$

woraus sich alle Functionen deutlich erkennen lassen. Verwandelt sich nun dieser Cubus in einen langen Magnetstab, so kommt noch eine neue Function, nämlich die der Länge hinzu, und die Gleichung wird nun

$$t^2 = c_0^2 \sqrt[3]{\frac{V}{\frac{1}{v}}} \cdot \sqrt[3]{\frac{V}{\frac{1}{v}}} \cdot \sqrt[3]{l}$$

Hier ist $\sqrt[3]{l}$ eine veränderliche Grösse, die durch die Function $\sqrt[3]{\frac{V}{\frac{1}{v}}}$, oder von der Grösse des Magnetismus bestimmt wird, und für welche es, wie wir aus den Versuchen gefunden haben, eine Gränze giebt. Diese Gränze ist nun da, wo $\frac{\sqrt[3]{l^2}}{\frac{1}{\sqrt[9]{v^2}}} = \sqrt[3]{\frac{V}{\frac{1}{v}}}$ (V) ist, weil $\sqrt[3]{\frac{V}{\frac{1}{v}}}$ der Grösse des Magnetismus eines jeden Theils der Masse proportional

ist, woraus also deutlich erhellt, dass wenn $\sqrt[3]{\frac{l^2}{\frac{1}{\sqrt[3]{v^2}}}}$ oder $\frac{\sqrt[3]{l^2}}{\frac{1}{\sqrt[9]{v^2}}}$ grösser als $\sqrt[3]{\frac{V}{\frac{1}{v_{,}}}}$ wird, die Function $\sqrt[3]{l}$ bei t^2 in eine andere übergehen muss. Da nun das Quadrat der Masse dem Cubus ihrer magnetischen Kraft gleich ist, so muss auch das Trägheitsmoment des Magnetstabes im Verhältniss des Trägheitsmoments der Masse bleiben, wenn die Function $\sqrt[3]{l}$ für t^2 statt finden soll. Nun ist das Trägheitsmoment der Masse dem Product $l^2.\ V$ proportional, das Trägheitsmoment des Magnetstabes ist aber dem Product $\frac{\sqrt[3]{l^4}}{\frac{1}{\sqrt[9]{v^4}}} \cdot \sqrt[3]{\frac{V^2}{\frac{1}{v^2}}}$ proportional, weil die Summe der Kräfte des Magnetstabes $= \sqrt[3]{\frac{V^2}{\frac{1}{v^2}}}$ ist. Es darf daher $\frac{\sqrt[3]{l^4}}{\frac{1}{\sqrt[9]{v^4}}}$ nicht grösser als $\sqrt[3]{\frac{V^2}{\frac{1}{v^2}}}$ (VI) und $\frac{\sqrt[3]{l^4}}{\frac{1}{\sqrt[9]{v^4}}}$ nicht kleiner als $\sqrt[9]{\frac{V^4}{\frac{1}{v^4}}}$ werden, wenn die Function $\sqrt[3]{l}$ in der Gleichung

$$t^2 = c^2.\ \sqrt[3]{V^2} \cdot \sqrt[3]{l}$$

statt finden soll.

Man sieht daher, dass obige Gleichung zwei Gränzen für die Function von $\sqrt[3]{l}$ hat. Erstens, dass sie da anfängt, wo $\frac{\sqrt[3]{l^4}}{\frac{1}{\sqrt[9]{v^4}}} = \sqrt[9]{\frac{V^4}{\frac{1}{v^4}}}$ ist, und zweitens, dass sie

ihre Gränze da erreicht, wo $\frac{\frac{\sqrt[3]{l^4}}{1}}{\sqrt[9]{v^4}} = \sqrt[3]{\frac{V^2}{\frac{1}{v^2}}}$ ist. Diejenige Function, wenn $\frac{\sqrt[3]{l^4}}{\sqrt[9]{v^4}}$ kleiner, als $\sqrt[9]{\frac{V^4}{\frac{1}{v^4}}}$ wird, lassen wir jetzt unberührt, und beschäftigen uns nur mit derjenigen, wo $\frac{\sqrt[3]{l^4}}{\sqrt[9]{v^4}}$ grösser, als $\sqrt[3]{\frac{V^2}{\frac{1}{v^2}}}$ wird, und wo für t^2 die Function $\sqrt[3]{l}$ in eine andere übergeht. Allein $\frac{\frac{\sqrt[3]{l^4}}{1}}{\sqrt[9]{v^4}}$ kann auf zweierlei Art grösser werden, als $\sqrt[3]{\frac{V^2}{\frac{1}{v^2}}}$; entweder die Länge bleibt an dieser Gränze unverändert, und die Masse vermindert sich, oder die Länge vergrössert sich an dieser Gränze, und die Masse bleibt unverändert. Vermindert sich an dieser Gränze die Masse m mal, ohne dass sich die Länge verändert, so wird

$$\frac{\frac{\frac{\sqrt[3]{l^4}}{1}}{\sqrt[9]{v^4}}}{\sqrt[3]{m^2}} = \frac{\sqrt[3]{\frac{V^2}{\frac{1}{v^2}}}}{\sqrt[3]{m^2}} \quad \text{(VII)}$$

und die Schwingungsdauer bleibt unverändert, weil sich hier das Trägheitsmoment des Magnetstabes im Verhältniss seiner Kräfte zur Masse ändert. Vergrössert sich aber an dieser Gränze die Länge m mal und die Masse bleibt unverändert, so wird nun die Function der Zeit eine andere, und

es wird nun das Trägheitsmoment des Magnetstabes

$$\frac{\sqrt[3]{l^4}}{\frac{1}{9}\,\sqrt{v^4}} \cdot \sqrt[3]{m^4}.$$

Zu dieser Vergrösserung des Trägheitsmoments durch die Länge m kommt noch die Function von $\sqrt[3]{m}$, und da sich die Summe der Kräfte nicht vermehrt hat, so wird nun die Function für $m = \sqrt[3]{m^4} . \sqrt[3]{m} = \sqrt[5]{m^3}$ und die Gleichung wird nun

$$t^2 = c^2 . \sqrt[3]{V^2} . \sqrt[3]{l} . \sqrt[5]{m^3} \qquad \text{(VIII)}$$

Die drei letzten Gleichungen (VI) (VII) (VIII) geben den Schlüssel zur Erklärung aller derjenigen räthselhaften Erscheinungen bei der Schwingungsdauer, welche man bisher in der Vertheilung des Magnetismus im Innern des Stabes vergebens gesucht hat.

Da diese Gleichungen sich auf die Versuche gründen, so bleibt mit aller Strenge zu untersuchen, ob auch die Versuche zuverlässig und sicher sind.

Bei der Vergleichung der Schwingungsdauer der 4 Magnetstäbe Nr. 1. und 4, welche alle gleiches Gewicht, aber verschiedene Länge von 6 bis 18 Zoll hatten, hat sich ergeben, dass alle viere so ziemlich gleiche Tragkraft hatten, dass aber Nr. 3 und 4, ob sie gleich ein wenig stärker magnetisch waren, doch eine längere Schwingungsdauer besassen, als sie nach der Gleichung haben sollten. Die Versuche mit den 3 andern Stäben Nr. 5 à 7 wiesen auch deutlich nach, dass es eine Gränze für die Function $\sqrt[3]{l}$ bei t^2 giebt, und dass sich die Gewichte dieser Stäbe, da wo sich diese Gränze befindet, so ziemlich wie die Quadrate ihrer Längen verhalten; dadurch hat also bei diesen Stäben die Länge zu dem Querschnitt immer gleiches Verhältniss, und die Länge durch den Querschnitt dividirt, ist eine constante Grösse. Nun wurde bei dem Stab Nr. 2 von 8½ Loth Gewicht und 12 Zoll Länge diese Länge als die Gränze angenommen und untersucht, warum diese constante Grösse bei gleicher magnetischer Kraft der Stäbe eigentlich vorhanden ist, und was es damit für eine Be-

wandtniss habe. Der Logarithmus des Volumens von dem Stab Nr. 2 von $8\frac{1}{2}$ Loth Gewicht und 12 Zoll Länge ist in Cubiklinien = 3,21952
hievon abgezogen den Logarithmus der Länge
von 144 Linien = 2,15836
bleibt Logarithmus des Querschnitts . . 1,06116

Daher ist log. l. — log. w = 1,09720, oder die Länge durch den Querschnitt dividirt, ist gleich $12\frac{1}{2}$. Lässt man nun die Länge und Masse dieses Stabes immer so abnehmen, dass die Länge durch den Querschnitt dividirt immer gleich $12\frac{1}{2}$ ist, so erhält man endlich einen kleinen magnetischen Cubus, dessen Länge $\frac{1}{12\frac{1}{2}}$ Linie und dessen Querschnitt ohngefähr $\frac{1}{156}$ Linie beträgt. Das Volumen dieses kleinen magnetischen Cubus ist = $\frac{1}{1957}$ Cubiklinie genauer in log. = — 3,29160. Berechnet man nun die magnetische Schwingungsdauer dieses kleinen magnetischen Cubus, so ist dieselbe gleich 58 Quarten, und die Schwingungsdauer, welche die Masse des nämlichen Cubus durch die beschleunigende Kraft der Schwere erlangt, ist gleich 56 Quarten, woraus man also sieht, dass beide Cubi fast gleiche Geschwindigkeit haben. Nun wurde das Volumen dieses Stabes in Volumen-Einheiten von der Geschwindigkeit 1 verwandelt.

Der log. des Volumens des Stabes in Cubiklinien, oder
V ist 3,21952
der log. der Volumeneinheit, welche die Geschwindigkeit 1 hat, oder $\frac{1}{v}$, ist . . . — 3,29160
6,51112

Dieser Log. giebt die Anzahl von 3244320 Volumeneinheiten, welche der Stab enthält und welche die Geschwindigkeit 1 haben. Weil nun die Länge des Stabes zu 144 Linien angenommen wurde, so muss die Länge in obigen Einheiten ausgedrückt und auf diese reduzirt werden.

log. von 144 Linien 2,15836,
$\frac{1}{3}$ log. — 3,29160 — 1,09720,

log. der Länge in reduzirten Einheiten von $\frac{1}{\sqrt[3]{v}}$ 3,25556

Wenn man nun die durch die Versuche gefundenen, und die berechneten Werthe mit einander vergleicht, so erhält man folgende Resultate:

Durch die Versuche wurde gefunden:

log. der Anzahl aller Volumeneinheiten von der Geschwindigkeit 1, oder von $\frac{V}{\frac{1}{v}}$ 6,51112

log. der Länge von 144 Linien in reduzirten Einheiten, oder von $\frac{1}{\frac{1}{\sqrt[3]{v}}}$ 3,25556

log. von $\frac{1}{v}$ — 3,29160

log. von $\frac{1}{\sqrt[3]{v}}$ — 1,09720

log. von 58 Quarten, oder der Schwingungsdauer von $\frac{1}{v}$ als der Volumeneinheit von der Geschwindigkeit 1 1,76348

Durch die Rechnung wurde bestimmt:

log. der Anzahl aller Volumeneinheiten von der Geschwindigkeit 1, oder von $\frac{V}{\frac{1}{v}}$ 6,57981

log. der Länge von 147,83 Linien in reduzirten Einheiten von $\frac{1}{\frac{1}{\sqrt[3]{v}}}$ 3,28990

log. von $\frac{1}{v}$ — 3,36029

log. von $\frac{1}{\sqrt[3]{v}}$ — 1,12010

log. von 54,55 Quarten, oder der Schwingungsdauer von $\frac{1}{v}$ als der Volumeneinheit von der Geschwindigkeit 1 1,73675

Es zeigt sich hier, dass die Differenzen nur daher rühren, weil der Gränzwerth der Länge statt 147,83 Linien, nur zu 144 Linien, also um 3,83 Linien zu klein angenommen wurde, ein Unterschied, der so klein ist, dass man

kaum erwarten sollte, dass man sich durch die Versuche dem wahren Werthe so sehr nähern könnte. Untersucht man nun die gefundenen Werthe genauer, so findet man, dass der Gränzwerth der Länge da statt findet, oder dass die Gränze für die Function von $\sqrt[3]{l}$ bei t^2 da eintritt, wo l, oder die Länge die Quadratwurzel aus der Anzahl derjenigen Volumeneinheiten ist, welche die Geschwindigkeit 1 haben, und dass also hier die Länge eben so viel solcher Einheiten von $\frac{1}{\sqrt[3]{v}}$ als der Querschnitt Quadrateinheiten von $\frac{1}{\sqrt[3]{v}}$ enthält, und dieser erklärt hinreichend, warum die Function $\sqrt[3]{l}$ in eine andere übergeht, wenn $\frac{l}{\frac{1}{\sqrt[3]{v}}}$ grösser, als $\sqrt{\frac{V}{\frac{1}{v}}}$ oder wenn das Quadrat der Länge grösser, als die Anzahl aller Volumeneinheiten von der Geschwindigkeit 1 wird; denn in diesem Fall wird die Länge des Magnetstabes im Verhältniss seiner magnetischen Kraft zu gross, und sein Trägheitsmoment vergrössert sich. Dadurch erhält die Wahrheit der drei Gleichungen (VI) (VII) (VIII) ihre Bestätigung; denn nach denselben findet man, warum die Stäbe Nr. 3. 4. 5. 9. 10. 11. 12. eine längere Schwingungsdauer haben, als die Gleichung angiebt, und zugleich wie gross diejenige Volumeneinheit von der Geschwindigkeit 1 bei denselben ist, und warum die Stäbe Nr. 9. 10. 11. 12. bei verschiedenem Gewicht und gleicher Länge doch ein und dieselbe Schwingungsdauer haben. Aus allem Bisherigen ist klar, dass eine allgemeine Gleichung für die Schwingungsdauer gar nicht möglich ist, und dass in der Gleichung

$$t = c. \sqrt[3]{v}. \sqrt[6]{l}$$

nur dann der Werth von c bestimmt werden kann, wenn er im Verhältniss seiner Länge nicht zu leicht ist. Denn ist dieses der Fall, so muss man sein Gewicht mit dem Gewicht eines andern Magnetstabes, von dem die Schwingungsdauer bei dem Gränzwerth der Länge bekannt ist, vergleichen. Diess kommt sehr häufig bei Compassnadeln

vor, die grösstentheils im Verhältniss zu ihrer Länge sehr leicht sind. Hat z. B. eine Magnetnadel von 1 Loth Gewicht und 9 Zoll Länge eine Schwingungsdauer von 6,12 Secunden, und man will ihre magnetische Kraft, oder die Volumeneinheit, welche die Geschwindigkeit 1 hat, bestimmen, so muss diese Schwingungsdauer mit derjenigen eines andern Stabes von bekannter Länge, dessen Gränzwerth der Länge, oder wo $\frac{l}{\sqrt[3]{\frac{1}{v}}} = \sqrt{\frac{V}{\frac{1}{v}}}$ genau bestimmt ist, verglichen werden. Denn weil diese Magnetnadel zu leicht ist, so kann ihr Gewicht bis zu einer bestimmten Grösse zunehmen, ohne dass sie ihre Schwingungsdauer ändert. Da nun die Schwingungsdauer für den Gränzwerth der Länge bei dem angeführten Stabe von 147,83 Linien Länge und 8½ Loth Gewicht genau bestimmt ist, so sucht man, welche Schwingungsdauer ein Stab von gleicher Kraft bei dem Gränzwerth der Länge von 9 Zoll oder 108 Linien haben würde, und diese Schwingungsdauer mit derjenigen von 6,12 Secunden verglichen, ist ein Maas zur Vergleichung der Kräfte beider Magnetnadeln. Allein um diese Schwingungsdauer bei 108 Linien Länge zu erfahren, muss die Masse des Stabes von 147,83 Linien Länge, wie das Quadrat der Länge abnehmen, damit die Länge durch den Querschnitt dividirt eine constante Grösse bleibt; dadurch nimmt also die Schwingungsdauer im Verhältniss von $\sqrt[6]{l^5}$ ab. Nun hat der Stab von 147,83 Linien Länge an dem Gränzwerth seiner Länge eine Schwingungsdauer von 8,357 Secunden; man erhält daher die Schwingungsdauer für den Gränzwerth der Länge von 108 Linien bei derselben magnetischen Kraft durch die Proportion

$$\sqrt[6]{147{,}83^5} : \sqrt[6]{108^5} = \overset{\text{Secund.}}{8{,}357} : \overset{\text{Secund.}}{6{,}432}$$

Die Masse für den Stab von 108 Linien Länge und 6,432 Secunden Schwingungsdauer wird durch folgende Proportion erhalten:

$$147{,}83^2 : 108^2 = \overset{\text{Cubiklinien}}{1657{,}9} : \overset{\text{Cubiklinien}}{884{,}8}$$

Bei dieser Kraft ist also an dem Gränzwerth der Länge

von 108 Linien die Masse 884,8 Cubiklinien und die Schwingungsdauer 6,432 Secunden. Die Schwingungsdauer der Magnetnadel ist aber 6,12 Secunden, also kürzer, und sie ist daher stärker magnetisch. Um daher die Grösse ihres Magnetismus bestimmen zu können, so muss man, weil beide Magnetstäbe einerlei Länge haben, ihre Massen an dem Gränzwerth der Länge mit einander vergleichen, und da an dieser Gränze $\frac{l}{\frac{1}{\sqrt[3]{v_{,}}}} = \sqrt{\frac{V}{\frac{1}{v_{,}}}}$ seyn muss, so sind bei ihnen die Werthe von $\frac{1}{v_{,}}$ und V verschieden, während diejenige von l bei beiden derselbe ist; denn derjenige Stab, welcher eine kürzere Schwingungsdauer hat, besitzt bei gleicher Länge eine grössere Masse und enthält weniger, mithin grössere Volumeneinheiten von der Geschwindigkeit 1, als wie derjenige von einer längern Schwingungsdauer. Damit nun bei bei beiden Stäben $\frac{l}{\frac{1}{\sqrt[3]{v_{,}}}} = \sqrt{\frac{V}{\frac{1}{v_{,}}}}$ ist, so muss sich bei ihnen verhalten

$$\frac{l}{\frac{1}{\sqrt[9]{v_{,}}}} : \frac{l}{\frac{1}{\sqrt[9]{v_{,,}}}} = \sqrt[6]{\frac{V_{,}}{\frac{1}{v_{,}}}} : \sqrt[6]{\frac{V_{,,}}{\frac{1}{v_{,,}}}}$$

$$\frac{l}{\frac{1}{\sqrt[3]{v_{,}}}} : \frac{l}{\frac{1}{\sqrt[3]{v_{,,}}}} = \sqrt{\frac{V_{,}}{\frac{1}{v_{,}}}} : \sqrt{\frac{V_{,,}}{\frac{1}{v_{,,}}}}$$

$$\frac{l}{\frac{1}{\sqrt[3]{v^2_{,}}}} : \frac{l}{\frac{1}{\sqrt[3]{v^2_{,,}}}} = \frac{V_{,}}{\frac{1}{v_{,}}} : \frac{V_{,,}}{\frac{1}{v_{,,}}}$$

$$\frac{l}{\frac{1}{v^2_{,,}}} : \frac{l}{\frac{1}{v^2}} = \frac{V^3_{,}}{\frac{1}{v^3_{,}}} : \frac{V^3_{,,}}{\frac{1}{v^3_{,,}}}$$

$$\frac{l}{\frac{1}{v_{,}}} : \frac{l}{\frac{1}{v_{,}}} = \sqrt{\frac{V_{,}^3}{\frac{1}{v^3_{,}}}} : \sqrt{\frac{V^3_{,,}}{\frac{1}{v^3_{,,}}}}$$

daher verhält sich an dem Gränzwerth der Länge, wo $\frac{l}{\frac{1}{\sqrt[3]{v_{,}}}} = \sqrt{\frac{V}{\frac{1}{v_{,}}}}$ ist, $\sqrt{\frac{V_{,}}{\frac{1}{v_{,}}}} : \sqrt{\frac{V_{,,}}{\frac{1}{v_{,,}}}} = V_{,} : V_{,,}$

wo $\frac{V_{,}}{\frac{1}{v}}$ die Anzahl der Volumeneinheiten von der Geschwindigkeit 1, mithin auch von der Kraft 1 bezeichnet, während V die Masse, deren Kraft ihrem Volumen proportional ist, bezeichnet; es verhält sich daher hier

$$\left.\frac{t_{,}}{\frac{1}{\sqrt[9]{v_{,}}}} : \frac{t_{,,}}{\frac{1}{\sqrt[9]{v_{,,}}}}\right\} = \sqrt[6]{\frac{V_{,,}}{\frac{1}{v_{,,}}}} : \sqrt[6]{\frac{V_{,,}}{\frac{1}{v_{,,}}}}$$

oder

oder wie $\sqrt[3]{V_{,,}} : \sqrt[3]{V_{,}}$

$$\left.\frac{t^2}{\frac{1}{\sqrt[9]{v^2_{,}}}} : \frac{t^2}{\frac{1}{\sqrt[9]{v^2_{,,}}}}\right\} = \sqrt[3]{\frac{V_{,,}}{\frac{1}{v_{,,}}}} : \sqrt[3]{\frac{V_{,}}{\frac{1}{v_{,}}}}$$

oder

oder wie $\sqrt[3]{V^2_{,,}} : \sqrt[3]{V^2_{,,}}$

$$\left.\frac{t^3}{\frac{1}{\sqrt[3]{v_{,}}}} : \frac{t^3}{\frac{1}{\sqrt[3]{v_{,,}}}}\right\} = \sqrt{\frac{V_{,,}}{\frac{1}{v_{,,}}}} : \sqrt{\frac{V_{,}}{\frac{1}{v_{,}}}}$$

oder

oder wie $V_{,,} : V_{,}$

Die Masse, welche der Magnetnadel von 108 Linien Länge und 6,12 Secunden Schwingungsdauer an dem Gränzwerth der Länge zugehört, wird durch folgende Proportion bestimmt:

$$6{,}12^3 : 6{,}432^3 = 884{,}8 \text{ Cubiklinien} : 1027 \text{ Cubiklinien};$$

nun ergiebt sich aus vorstehenden Proportionen, dass sich an dem Gränzwerth der Länge die Cubi der Schwingungsdauer, wie die Cubikwurzeln aus denjenigen Volumeneinheiten, welche die Geschwindigkeit 1 und die Kraft 1 haben, oder wie $\frac{1}{\sqrt[3]{v}}$ verhalten, und dass sich die Cubi der Schwin-

gungsdauer hier umgekehrt wie die Massen verhalten, daher verhält sich hier umgekehrt

$$\left.\begin{array}{c} t^3{}_{,} \quad : \quad t^3{}_{,,} \\ \text{oder} \quad \frac{1}{\sqrt[3]{v_{,}}} \quad \frac{1}{\sqrt[3]{v_{,,}}} \end{array}\right\} = V_{,,} : V_{,}$$

folglich verhalten sich die magnetischen Kräfte der Massen an dem Gränzwerth ihrer Länge bei gleicher Länge, wie die Massen, oder umgekehrt wie die Cubi ihrer Schwingungsdauer.

Nun ist bei dem Stab von 6,432 Secunden Schwingungsdauer der log. der Cubikwurzel der Volumeneinheit von der Geschwindigkeit 1 und der Kraft 1 $=$ — 1,12010, subtrahirt man hievon den log. von $\frac{6{,}12^3}{6{,}432^3}$ gleich — 0,06480, so erhält man den log. — 1,05530, welcher log. die Zahl von der Cubikwurzel derjenigen Volumeneinheit giebt, welche die Geschwindigkeit 1 hat. Giebt man beiden Stäben eine kürzere Länge, z. B. von 72 Linien, und giebt man ihnen gleiches Volumen von 884,8 Linien, so erhält man aus dem umgekehrten Verhältniss $\sqrt{t^3} : \sqrt{t^3}$ den nämlichen Logarithmus, ebenso, wenn man nach der Formel berechnet, wie gross die Schwingungsdauer einer Cubiklinie bei den Stäben von 6,432 und 6,12 Secunden Schwingungsdauer ist. Denn der log. des Volumens des erstern Stabes ist in Cubiklinien $=$ 2,94684, der log. des Volumens des zweiten Stabes $=$ 3,01164; die Länge ist bei beiden 108 Linien, wovon der log. $=$ 2,03342 ist. Diess giebt nach der Gleichung $c = \frac{t}{\sqrt[3]{v.}} \sqrt[6]{l}$ für den log. der Schwingungsdauer einer Cubiklinie in Quarten bei dem ersten Stabe 3,04347, für den log. der Schwingungsdauer desselben Volumens des zweiten Stabes 3,00027. Der log. der Schwingungsdauer einer Cubiklinie in Quarten durch die beschleunigende Kraft der Schwere, wenn man die Länge des einfachen Secundenpendels zu 440,50 Linien in Nürnberg annimmt, ist 2,29680; diess giebt nach der Gleichung $\sqrt{\frac{t_0^9}{t^9}}$ oder $\sqrt{\frac{t_0^3}{t^3}} = \frac{1}{\sqrt[3]{v_{,}}}$ für

beide Stäbe den log. der Cubikwurzel der Volumeneinheit für die Geschwindigkeit 1 = — 1,12010 und — 1,05530.

Es ergiebt sich bei näherer Betrachtung über den Gränzwerth der Länge noch eine andere merkwürdige Thatsache. Soll nämlich ein Magnetstab, der den Gränzwerth der Länge erreicht hat, wenn seine Masse wächst, ohne dass sich seine Länge ändert, den Gränzwerth der Länge beibehalten, so muss seine magnetische Kraft im Verhältniss der Masse wachsen, nämlich die Cubikwurzel von der Volumeneinheit von der Geschwindigkeit 1 muss in denselben Verhältnissen wie die Masse zunehmen. Denn da sich an dem Gränzwerthe der Länge verhält

$$\frac{l}{\frac{1}{\sqrt[3]{v_{,}}}} : \frac{l}{\frac{1}{\sqrt[3]{v_{,,}}}} = \sqrt{\frac{V_{,}}{\frac{1}{v_{,}}}} : \sqrt{\frac{V_{,,}}{\frac{1}{v_{,,}}}}$$

und sich verhält

$$\sqrt{\frac{V_{,}}{\frac{1}{v_{,}}}} : \sqrt{\frac{V_{,,}}{\frac{1}{v_{,,}}}} = V_{,} : V_{,,}$$

so verhält sich auch

$$\frac{l}{\frac{1}{\sqrt[3]{v_{,}}}} : \frac{l}{\frac{1}{\sqrt[3]{v_{,,}}}} = V_{,} : V_{,,}$$

das heisst die Cubikwurzeln derjenigen Volumeneinheiten, welche die Geschwindigkeit 1 haben müssen wie die Massen, und diese Volumeneinheiten wie die Cubi der Massen wachsen.

Da $\frac{1}{\sqrt[3]{v}}$ die Kraft von $\frac{1}{v}$ oder von derjenigen Volumeneinheit ausdrückt, welche die Geschwindigkeit 1 hat, so haben alle Volumeneinheiten von der Geschwindigkeit 1 auch das Tragverhältniss 1, oder diese Volumeneinheiten besitzen alle ein und dasselbe, nämlich das 2350fache Tragverhältniss in Nürnberg.

Bei einem magnetischen Cubus, dessen Geschwindigkeit 1 ist, verwandelt sich die Gleichung für das magnetische Trägheitsmoment

$$\frac{\sqrt[3]{l^4}}{\frac{1}{\sqrt[9]{v^4}}} = \frac{\sqrt[3]{v^2}}{\frac{1}{\sqrt[9]{v^2}}}$$

weil die Nenner wegfallen in

$$\sqrt[3]{l^4} = \sqrt[3]{V^2}$$

weil hier $l = \sqrt[3]{V}$ ist. Wird nun die Masse eines solchen Cubus m mal vermindert, so wird nun die Gleichung für das magnetische Trägheitsmoment

$$\frac{\sqrt[3]{l^4}}{\sqrt[3]{m^2}} = \frac{\sqrt[3]{V^2}}{\sqrt[3]{m^2}}$$

woraus sich ergiebt, dass sich das Trägheitsmoment des Magnetstabes in dem Verhältniss der Kräfte zur Massa ändert, daher bleibt auch die Schwingungsdauer, wenn die Länge dieselbe bleibt, unverändert; behält aber der Cubus seine Masse und man verwandelt ihn in einen Stab, dessen Länge m mal grösser ist, so wird nun das Trägheitsmoment

$$\sqrt[3]{l^4}.\ \sqrt[3]{m^2}.\ \sqrt[3]{m^2}$$

woraus klar wird, wie sich das Trägheitsmoment einer magnetischen Masse ändert, wenn die Masse 1 die Kraft 1 und die Länge 1 ist. Setzt man statt des Volumens die Länge und den Querschnitt, so ist an dem Gränzwerth der Länge, wo $\frac{l}{\frac{1}{\sqrt[3]{v}}} = \sqrt{\frac{V}{\frac{1}{v}}}$ ist,

$$\frac{l}{\frac{1}{\sqrt[3]{v}}} = \frac{w}{\frac{1}{\sqrt[3]{v^2}}} \text{ daher ist } \frac{l}{w} = \frac{1}{\sqrt[3]{v}},$$

welches die durch die Versuche aufgefundene constante Grösse ist. Hieraus sieht man, dass ein Magnetstab desto früher den Gränzwerth der Länge erreicht, je grösser der Magnetismus der Masse ist. Aus dem Bisherigen ist klar, dass das Trägheitsmoment und die magnetische Kraft eines Stabes nur dann bestimmt werden kann, wenn man die

Schwingungsdauer desselben auf diejenige reduzirt, welche er als Cubus hat, und die Schwingungsdauer eines Cubus als Einheit setzt; denn man hat hier eine Kraft, welche nicht der Masse proportional wirkt, und wo also jeder Theil der Masse eine Einheit ist, sondern man hat eine Kraft, deren Stärke aus der Grösse der Cubikwurzel einer Masseneinheit bestimmt wird, und wo die Summe aller dieser Masseneinheiten nicht der Masse selbst, sondern nur dem Quadrat der Cubikwurzel derselben proportional ist. Daher sind alle Gleichungen, welche man bisher aufstellte, um aus der Function der Zeit die magnetische Kraft zu bestimmen, nicht anwendbar, weil dabei angenommen wurde, dass die magnetische Kraft der Masse proportional wirke. Es ist aber einleuchtend, dass weder die Geschwindigkeit mit der Masse multiplizirt, noch das Quadrat der Zeit bei der Schwingungsdauer der Stäbe von gleicher Masse und Länge im Verhältniss zu denjenigen Kräften stehen, die man sucht. Denn wenn man aus den Functionen der Zeit die magnetische Kraft dieser Stäbe miteinander vergleicht, vorausgesetzt dass sie nicht zu leicht sind, so verhält sich, wie schon früher bewiesen worden ist, umgekehrt

$$\sqrt{t^3_{,}} : \sqrt{t^3_{,,}} = \sqrt[3]{\frac{V_{,,}}{\frac{1}{v_{,,}}}} : \sqrt[3]{\frac{V_{,}}{\frac{1}{v_{,}}}}$$

oder die Quadratwurzeln aus den Cuben der Schwingungsdauer verhalten sich umgekehrt wie die Tragverhältnisse der Magnetstäbe, mithin wie die Grösse ihres Magnetismus, oder wie die Kraft, mit welcher jeder einzelne Theil der Masse vom Erdmagnetismus angezogen wird, daher verhält sich umgekehrt

$$t^3_{,} : t^3_{,,} = \sqrt{\frac{V^2_{,,}}{\frac{1}{\sqrt[3]{v^2_{,,}}}}} : \sqrt{\frac{V^2_{,}}{\frac{1}{\sqrt[3]{v^2_{,}}}}}$$

oder die Cubi der Schwingungsdauer verhalten sich umgekehrt wie die Tragkräfte, mithin wie die Summe der Kräfte aller Massentheile von der Grösse $\frac{1}{v}$.

Aus dem Bisherigen geht deutlich hervor, dass ohne die Einführung der Massenelemente von $\frac{1}{v}$ sich aus den Functionen der Zeit nichts über die Grösse des Magnetismus bestimmen lässt; denn lassen wir dieses Element hinweg, so bleibt nur das Verhältniss der Kräfte übrig, deren Wirkungen sich ohe eine Masseneinheit nicht vergleichen lassen, und dass dieselbe ein Cubus seyn muss, bedarf keines weitern Beweises. Da nun dieses Massenelement die Geschwindigkeit 1 und das Tragverhältniss 1, nämlich das 2350fache Tragverhältniss hat und die Cubikwurzel aus dieser Masseneinheit die Grösse des Magnetismus der Masse bestimmt, so ist die Kenntniss der Grösse von $\frac{1}{v}$ von grosser Wichtigkeit, wie aus folgendem Versuch hervorgeht.

Ueber die Pole zweier hufeisenförmiger Magnete von 75 Pfd. Tragkraft und 14 Pfd. Gewicht, wovon aber jeder aus einem einzigen Stück Stahl bestand, wurde eine glasharte Stahlplatte in einer Entfernung von 9 Zoll gelegt. Nach Verlauf einer Viertelstunde wurde dieselbe untersucht, aber ohne allen Magnetismus befunden; auf diese Art wurde mit der Annäherung an die Magnete von Zoll zu Zoll fortgefahren. Bei 6 Zoll Entfernung waren an ein Paar einzelnen Stellen schwache Andeutungen von Magnetismus bemerkbar, ohne dass jedoch Polarität vorhanden gewesen wäre; bei 5 Zoll Entfernung hatte jedoch die Platte Polarität erhalten, und die Indifferenzlinie lag in der Mitte. Die Platte wog $3^{13}/_{16}$ Loth, war 70 Linien lang und 24 Linien breit; der log. ihres Volumens ist daher 2,87131, und ihre Schwingungsdauer betrug auf der flachen Seite, wenn man die Schwingungen auf unendlich kleine reduzirte,

86,64 Secunden;

liess man sie aber auf der dünnen Seite schwingen, so war die Schwingungsdauer

81,88 Secunden;

es verhält sich daher die erstere Schwingungsdauer zu der letzteren, wie

$$l.\sqrt{\frac{l^2+b^2}{l^2}} \text{ zu } l;$$

man erhält daher nach der Gleichung

$$c = \frac{t}{\sqrt[3]{v}.\sqrt[6]{l}}$$

für den log. der Schwingungsdauer einer Cubiklinie in Quarten 4,20486, wobei der Einfluss der Breite nicht in Rechnung gebracht ist; denn als Cubiklinie würde ihre Schwingungsdauer um die Grösse $\sqrt{\frac{l^2+b^2}{l^2}}$ länger seyn; da aber dieser Werth bei einem langen Stabe grösstentheils wieder wegfällt, so muss derselbe weggelassen werden. Der log. der Schwingungsdauer einer Cubiklinie durch die beschleunigende Kraft der Schwere in Quarten ist 2,29680; daher erhält man nach der Gleichung

$$\sqrt{\frac{t_0^3}{t^3}} = \frac{1}{\sqrt[3]{v}}$$

für den log. von $\frac{1}{\sqrt[3]{v}}$ — 2,86209

und für den log. von $\frac{1}{v}$ — 8,58627

welches für die Grösse dieses Massenelements den $\frac{1}{394652000}$sten Theil einer Cubiklinie giebt. Hier reichte aber die magnetische Kraft gerade aus, um die Platte in Schwingungen zu versetzen; denn als ich dieselbe nach einigen Tagen wieder untersuchte, so hatte sie einen grossen Theil ihrer Kraft wieder verloren, wie viel aber der Verlust betrug, konnte nicht ermittelt werden, weil sie nicht mehr schwang.

Wir wollen nun dem Magnetstab, welcher bei 108 Linien Länge an dem Gränzwerth derselben ein Volumen von 1027 Cubiklinien und 6,12 Secunden Schwingungsdauer hat, obige magnetische Kraft geben, und nntersuchen, bei welcher Länge hier der Gränzwerth derselben eintritt. Der log. des Volumens von 1027 Cubiklinien ist 3,01157

der log. von $\frac{1}{v}$ — 8,58627

11,59784

folglich ist diess der log. aller Volumeneinheiten von der Geschwindigkeit 1. Da nun an dem Gränzwerth der Länge

$\frac{l}{\frac{1}{\sqrt[3]{v}}} = \sqrt{\frac{V}{\frac{1}{v}}}$ seyn muss, so ist der log. der Länge — 5,79892, welches für den log. der Länge in Linien 2,93683, daher 864,8 Linien giebt. Der log. der Schwingungsdauer in Quarten von $\frac{1}{v}$ ist 0,86575; bedeutet nun c_0 die Schwingungsdauer von $\frac{1}{v}$, so giebt die Gleichung

$$t = c_0 \sqrt[3]{\frac{V}{\frac{1}{v}}} \cdot \frac{\sqrt[6]{l}}{\frac{1}{\sqrt[18]{v}}}$$

die Schwingungsdauer dieses Stabes in Quarten, deren log. 5,69816, mithin 138,5 Secunden ist. Man sieht daraus, wie sehr der Gränzwerth der Länge mit Abnahme der Kraft zunimmt. Bestimmen wir nun wie gross die Masse und wie lang die Schwingungsdauer eines Magnetstabes von 864,8 Linien Länge an dem Gränzwerth derselben ist, wenn er durch die magnetische Kraft bei dem Gränzwerth der Länge von 108 Linien und einem Volumen von 1027 Cubiklinien eine Schwingungsdauer von 6,12 Secunden erhält.

Der log. der Länge von 864,8 Linien ist . . . 2,93683

der log. von $\frac{1}{\sqrt[3]{v}}$ — 1,05530

daher ist der log. von $\frac{l}{\frac{1}{\sqrt[3]{v}}}$ = 3,99213

Da nun an dem Gränzwerth der Länge $\frac{l}{\frac{1}{\sqrt[3]{v}}} = \sqrt{\frac{V}{\frac{1}{v}}}$

ist, so ist 7,98426 der log. aller Volumeneinheiten von $\frac{V}{\frac{1}{v}}$.

Der log. von C_0 oder der Schwingungsdauer in Quarten von $\frac{1}{v}$ ist 1,76915. Daher ist die gesuchte Schwingungsdauer 34,64 Secunden, und das Volumen 65820 Cubiklinien; es verhalten sich daher hier die Cubi der Schwingungsdauer verkehrt wie die Massen, und die Massen wie die Grösse der magnetischen Kraft derselben. Es wird hier nämlich

eine 64mal grössere Masse nicht mit gleicher Geschwindigkeit, sondern mit einer Geschwindigkeit, die um $\sqrt[3]{64}$ oder um 4 grösser ist, bewegt, weil das magnetische Trägheitsmoment des schwerern Stabes von grösserer Kraft viermal geringer ist, als das des leichteren. Die Tragverhältnisse dieser 2 Stäbe sind ihren Massen proportional, folglich ist bei dem grössern Stab jeder einzelne Massentheil 64mal stärker magnetisch.

Es ist bewiesen worden, dass die Grösse des Magnetismus eines Stabes durch die Cubikwurzel derjenigen Volumeneinheit bestimmt wird, welche die Geschwindigkeit 1 hat. Nun ist bei dem Stabe von geringerer Kraft und

kleinerem Volumen der log. von $\frac{1}{\sqrt[3]{v}}$. . . $= -2,86209$

bei demjenigen von grösserer Kraft und

grösserem Volumen ist log. $\frac{1}{\sqrt[3]{v}}$. . . $= -1,05530$

$\overline{1,80679}$

dieser log. giebt die Zahl 64 und entspricht daher ihren Massen und der Grösse ihrer magnetischen Kraft.

An dem Gränzwerth der Länge verhalten sich daher bei allen Magnetstäben die Cubi der Schwingungsdauer verkehrt wie die Massen, und diese wie die Grösse ihres Magnetismus. Durch die genauere Untersuchung über den Gränzwerth der Länge wird das Studium des Magnetismus sehr erleichtert, auch hat derselbe eine besondere Wichtigkeit, weil ohne Kenntniss dieses Werthes sich die magnetische Kraft derjenigen Magnetnadeln oder Stäbe, welche zu leicht sind, nicht bestimmen lässt. Durch das Bisherige ist klar nachgewiesen worden, welche Veränderungen in den Functionen der Zeit durch die Unproportionalität der Kräfte in Verbindung mit dem Trägheitsmoment der Masse entstehen. Um diese Erscheinungen zu erklären, hat man früher der Natur allen möglichen Zwang angethan, und dem Magnetismus nach der Form eine andere Vertheilung im Innern des Stabes gegeben; es wird jetzt aber keines Beweises mehr bedürfen, um zu zeigen, dass der Magnetismus bei jeder Form innerhalb des Stabes gleich vertheilt bleibt, und jedes Massentheilchen seinen Magnetismus unverändert behält.

Ist die magnetische Masse ein Cubus, welcher die Geschwindigkeit 1 hat, so ist die Masse = 1, die Kraft = 1, die Länge = 1 und daher $l = \sqrt[3]{V}$. In der Gleichung für das Trägheitsmoment fallen daher die Nenner weg, und die Gleichung wird nun

$$\sqrt[3]{l^4} = \sqrt[3]{V^2};$$

verwandelt sich nun der Cubus von der Geschwindigkeit 1 bei unveränderter Masse in einen Stab, der m mal länger wird, so wird nun das Trägheitsmoment dieses Magnetstabes

$$\sqrt[3]{l^4}. \sqrt[3]{m^4};$$

es wächst daher von dieser Gränze an das Quadrat der Schwingungsdauer nicht um $\sqrt[3]{m}$, sondern um $\sqrt[3]{m^4}$; daher im Verhältniss der Kräfte der Einheit, weil das Trägheitsmoment der Masse um m^2 grösser geworden ist, ohne dass sich die magnetische Kraft vergrössert hat. Behält aber der Cubus von der Geschwindigkeit 1 seine Länge und wird blos seine Masse vermindert, so wird das Trägheitsmoment

$$\frac{\sqrt[3]{l^4}}{\sqrt[3]{m^2}} = \frac{\sqrt[3]{V^2}}{\sqrt[3]{m^2}}$$

und die Schwingungsdauer ändert sich durch Verminderung der Masse nicht, weil sich das Trägheitsmoment des Magnets in eben demselben Verhältniss wie das Trägheitsmoment der Masse ändert. Bei dem magnetischen Cubus von der Geschwindigkeit 1, wo also $l = \sqrt[3]{V}$ ist, ist daher diese Einheit selbst die Gränze, wo sich das Trägheitsmoment durch Vergrösserung der Länge oder Verminderung der Masse im Verhältniss der Kräfte der Einheit ändert.

Ueber das Verhältniss der erdmagnetischen Kräfte an den verschiedenen Orten der Erde.

Aus den vorigen Untersuchungen haben wir gesehen, dass bei der Schwingungsdauer der Magnetstäbe aus der Function der Zeit nur dann die magnetische Kraft der Masse bestimmt werden kann, wenn man die Grösse der-

jenigen Volumeneinheit kennt, welche die Geschwindigkeit 1 hat. Es wurde daher diese Volumeneinheit gleich 1 und ihre Cubikwurzel gleich der Kraft 1 gesetzt, daher ist auch die erdmagnetische Kraft = 1. Wir wollen nun untersuchen, wie sich bei der Schwingungsdauer aus der Function der Zeit an den verschiedenen Orten der Erde das Verhältniss der erdmagnetischen Kraft zu erkennen giebt.

Aus den Versuchen hat sich ergeben, dass bei Stäben von gleicher Kraft und Länge, aber verschiedenem Gewicht, sich verhält

$$t : T = \sqrt[3]{v} : \sqrt[3]{V}$$
$$t^2 : T^2 = \sqrt[3]{v^2} : \sqrt[3]{V^2}$$
$$t^3 : T^3 = v : V;$$

es verhält sich daher hier die Schwingungsdauer wie die Cubikwurzel aus der Masse, und die Schwingungsdauer verhält sich hier umgekehrt, wie das Tragverhältniss, die Quadrate der Schwingungsdauer verhalten sich aber directe wie die Summe der Kräfte der einzelnen Massentheile beider Magnetstäbe; es wird daher auch jeder einzelne Massentheil von ihnen mit gleicber Kraft vom Erdmagnetismus angezogen, und wir mögen die Masse dieser beiden Magnetstäbe vermehren, oder vermindern, so wird doch die Kraft, womit jeder einzelne Massentheil vom Erdmagnetismus angezogen wird, nicht verändert, und die Volumeneinheit von der Geschwindigkeit 1 bleibt stets unverändert. Ebenso haben die Versuche gezeigt, dass die Form der Masse keine Aenderung in dem Tragverhältniss hervorbringt, und sich dadurch weder die Grösse des Magnetismus, noch die Summe der Kräfte ändert. Es werden daher bei gleicher magnetischer Kraft der Masse die einzelnen Massentheile sowohl bei den grössern wie bei den kleinern Massen, in jeder Form, weil diese die magnetische Kraft nicht verändert, vom Erdmagnetismus, so lange derselbe unverändert bleibt, mit gleicher Kraft angezogen. Daher stehen hier die Quadrate der Zeiten im Verhältniss zu der Summe ihrer Kräfte, nämlich im Verhältniss von $\sqrt[3]{v^2} : \sqrt[3]{V^2}$.

Da das Gesetz des Magnetismus nur aus seinen Wirkungen, aber nicht nach den Gesetzen der Dynamick, wo die Kraft eine andere ist, und wo die Kräfte der Masse proportional wirken, nachgewiesen werden kann, so werde ich an einem Beispiel nachweisen, wie sich das Verhältniss der erdmagnetischen Kräfte in der Function der Zeit zu erkennen giebt.

Von zwei Magnetstäben, jeder von 100 Linien Länge und von gleichem Volumen, dessen log. = 3,19492 ist, ist die Schwingungsdauer des einen in Nürnberg 7,643 Secunden und des andern 10,808 „ nach den Gesetzen der Dynamick hat man bisher geschlossen, dass sich die Grösse des Magnetismus oder das Tragverhältniss beider Magnetstäbe umgekehrt wie das Quadrat der Schwingungsdauer beider Magnetstäbe verhalte. Nun haben die Versuche nachgewiesen, dass sich die Grösse des Magnetismus oder das Tragverhältniss bei unveränderter Masse immer im Verhältniss der Cubikwurzel einer Masseneinheit, das ist im Verhältniss von $\sqrt[3]{v}$ ändert, und dass bei der Schwingungsdauer, wenn sich bei unveränderter Masse die Kraft ändert, sich auch das Trägheitsmoment der Masse um $\sqrt[3]{\sqrt[3]{v}}$ oder um $\sqrt[9]{v}$ ändert; daher das Tragverhältniss beider Magnetstäbe nicht im umgekehrten Verhältniss von t^2 zu T^2, sondern in dem umgekehrten Verhältniss von $\frac{t^2}{\sqrt[9]{v_{\prime\prime}}}$ zu $\frac{T^2}{\sqrt[9]{v}}$ steht, und wo das Verhältniss $\sqrt[9]{v_{\prime\prime}}$ zu $\sqrt[9]{v}$ das Verhältniss der Trägheitsmomente beider Massen angiebt, durch welche das Quadrat der Schwingungsdauer beider Magnetstäbe dividirt werden muss. Dadurch erhält man daher das Verhältniss von $\sqrt{t^3}$ zu $\sqrt{T^3}$, und die Grösse des Magnetismus beider Stäbe verhält sich daher nicht umgekehrt wie

$$t^2 \text{ zu } T^2, \text{ oder hier wie } 2 \text{ zu } 1,$$

sondern umgekehrt wie

$$\sqrt{t^3} \text{ zu } \sqrt{T^3}, \text{ das ist wie } 1{,}681 \text{ zu } 1.$$

Weil bei Betrachtung der Rechnungsoperation das Ganze

an Klarheit und Deutlichkeit gewinnt, so werde ich dieselbe hieher setzen.

Die Schwingungsdauer des Stabes von stärkerer magnetischer Kraft ist 7,643 Secunden, diejenige des Stabes von schwächerer Kraft 10,808 Secunden; man erhält daher nach der Gleichung

$$c = \frac{t}{\sqrt[3]{v} . \sqrt[6]{l}}$$

für die Schwingungsdauer einer Cubiklinie in Quarten bei beiden Stäben

die log. 3,04127
und 3,19176.

Der log. der Schwingungsdauer einer französischen Cubiklinie in Quarten durch die beschleunigende Kraft der Schwere ist = 2,29680; diess giebt nach der Gleichung

$$\sqrt{\frac{t_0^9}{t^9}} = \frac{1}{v}$$

bei dem stärker magnetischen Stabe für den log. der Volumeneinheit von der Geschwindigkeit 1 . — 3,35011
und bei dem schwächer magnetischen für den log. derselben Volumeneinheit — 4,02732
und nach der Gleichung

$$\sqrt{\frac{t_0^3}{t^3}} = \frac{1}{\sqrt[3]{v}}$$

für das Verhältniss der magnetischen Kraft dieser Volumeneinheiten die log. — 1,11670
und die log. — 1,34244

Der log. der Schwingungsdauer dieser Einheiten in Quarten ist

bei dem grössern Volumen = 1,73845
und bei dem kleinern Volumen = 1,62564

setzen wir nun die Schwingungsdauer dieser Volumeneinheiten von der Geschwindigkeit 1 in die Gleichung

$$t = c_0 \sqrt[3]{\frac{V}{\frac{1}{v}}} . \frac{\sqrt[6]{l}}{\frac{1}{\sqrt[18]{v}}}$$

so erhält man Folgendes:

Bei den stärker magnetischen Stabe ist

$^1/_3$ log. von V 3,19492	1,06497
$^1/_3$ log. von $\frac{1}{v}$ — 3,35011	1,11670
$^1/_6$ log. der Länge von 100 Linien = 2,0000 .	0,33333
$^1/_{18}$ log. von $\frac{1}{v}$	0,18612
log. von C_0	1,73845
log. t	4,43957
log. t^2	8,87914

bei dem schwächer magnetischen Stabe ist

$^1/_3$ log. von V 3,19492	1,06497
$^1/_3$ log. von $\frac{1}{v}$ — 4,02732	1,34244
$^1/_6$ log. von 100 Linien = 2,00000	0,33333
$^1/_{18}$ log. von $\frac{1}{v}$	0,22374
log. von C_0 —	1,62564
log. t	4,59012
log. t^2	9,18024

Man sieht daraus, dass wenn in der Gleichung der Factor $\frac{1}{\sqrt[9]{v}}$ nicht vorkommen würde, sich die Grösse des Magnetismus oder das Tragverhältniss beider Stäbe umgekehrt wie die Quadrate der Schwingungsdauer verhalten würden, weil aber diese durch das Trägheitsmoment von $\frac{1}{\sqrt[9]{v}}$ dividirt werden müssen, so verhält sich umgekehrt

$$\sqrt{t^3} : \sqrt{T^3} = \sqrt[3]{\frac{V}{\frac{1}{v_{\prime\prime}}}} : \sqrt[3]{\frac{V}{\frac{1}{v}}}$$

oder wie die Tragverhältnisse, und es verhält sich ferner umgekehrt

$$\sqrt{t} : \sqrt{T^3} = \frac{1}{\sqrt[3]{v_{\prime\prime}}} : \frac{1}{\sqrt[3]{v}}$$

ferner verhält sich auch umgekehrt

$$\sqrt{t^3} : \sqrt{T^3} = c^2_{0\prime\prime} : c^2_0$$

und es ergibt sich daraus, dass durch diese Function der Zeit die Grösse des Magnetismus der Stäbe bestimmt wird. Es verhält sich ferner umgekehrt

$$t^3 : T^3 = \sqrt[3]{\frac{V^2}{\frac{1}{v^2_{\prime\prime}}}} : \sqrt[3]{\frac{V^2}{\frac{1}{v^2}}}$$

ferner verhält sich auch umgekehrt

$$t^3 : T^3 = \frac{1}{\sqrt[3]{v^2_{\prime\prime}}} : \frac{1}{\sqrt[3]{v^2}}$$

und es verhält sich ferner umgekehrt

$$t^3 : T^3 = c^4_{\prime\prime 0} : c^4_0$$

welcher alles für sich klar ist.

Bringe ich nun denjenigen Magnetstab, welcher in Nürnberg eine Schwingungsdauer von 10.808 Secunden hat, an einen andern Ort der Erde, wo nun seine Schwingungsdauer 7,643 Secunden ist, also gerade so gross, als wie die Schwingungsdauer des stärker magnetischen Stabes in Nürnberg, so werden sich die erdmagnetischen Kräfte nicht umgekehrt wie $7{,}643^2 : 10{,}808^2$ verhalten, sondern sie verhalten sich umgekehrt wie

$$\sqrt{7{,}648^3} : \sqrt{10{,}809^3}$$

denn indem an diesem Ort der Erdmagnetismus um die Cubikwurzel von $\frac{v_{\prime\prime}}{v}$ grösser ist, so ist auch der Trägheitsmoment des Magnets um $\sqrt[3]{\sqrt[3]{\frac{v_{\prime\prime}}{v}}}$ also um $\frac{1}{\sqrt[9]{v}}$ kleiner und das Quadrat der Zeit muss durch diese Function dividirt werden, wodurch also das umgekehrte Verhältniss von $\sqrt{7{,}643^3} : \sqrt{10{,}808^3}$ erhalten wird, dieses folgt ganz einfach aus dem Gesetz des Magnetismus, und aus der gegenseitigen Wirkung der Kräfte; denn derjenige Magnetstab, welcher in Nürnberg 10,808 Secunden hat, wird an dem Ort, wo seine Schwingungsdauer 7,648 Secunden ist, gerade so viel Volumeneinheiten von der Geschwindigkeit 1 enthalten, als wie derjenige Stab, welcher in Nürn-

berg eine Schwingungsdauer von 7,648 Secunden besitzt, und die Function der Zeit ist daselbst um die Grösse

$$\sqrt{\frac{T^3}{t^3}} = \sqrt[3]{\frac{v_{\prime\prime}}{v}}$$

kürzer, und hiemit ist hinlänglich bewiesen, dass sich die erdmagnetischen Kräfte nicht verkehrt wie t^2 zu T^2 verhalten können, sondern sich verkehrt wie $\sqrt{t^3} : \sqrt{T^3}$ verhalten.

Das Verhältniss der erdmagnetischen Kräfte wird daher durch das Verhältniss der Grösse der Cubikwurzel aus denjenigen Volumeneinheiten, welche bei gleicher magnetischer Kraft der Masse an den verschiedenen Orten der Erde die Geschwindigkeit 1 haben, bestimmt, denn wo der Erdmagnetismus stärker ist, wird er in demselben Verhältniss eine grössere magnetische Masse von derselben Kraft, mit der Kraft 1 anziehen, als da, wo der schwächere Erdmagnetismus eine kleinere Masse von derselben magnetischen Kraft mit der Kraft 1 anzieht. An dem Ort, wo die Schwingungsdauer einer Magnetnadel 7,648 Secunden ist, während dieselbe in Nürnberg 10,808 Secunden beträgt, ist das Volumen von der Geschwindigkeit 1 in dem umgekehrten Verhältniss

von $\sqrt{7{,}643^9} : \sqrt{10{,}808^9}$ grösser,

und weil die magnetische Kraft der Masse dieselbe ist, so hat ein grösseres Volumen auch ein geringeres Tragverhältniss, daher stehen die Tragverhältnisse der Volumeneinheiten von der Geschwindigkeit 1 an beiden Orten im directen Verhältniss von

$$\sqrt{7{,}643^3} : \sqrt{10{,}808^3} = 1 : 1{,}681,$$

während die erdmagnetischen Kräfte in dem umgekehrten Verhältniss zu dieser Function der Zeit stehen. Nun ist in Nürnberg das Tragverhältniss der Volumeneinheit von der Geschwindigkeit 1 das 2350fache; an dem andern Orte, wo der Erdmagnetismus im obigen Verhältniss grösser ist, ist aber das Tragverhältniss dieser Volumeneinheit

$$\frac{2350}{1{,}681} \text{ das 1392fache.}$$

Die erdmagnetischen Kräfte stehen daher in dem um-

gekehrten Verhältnisse zu dem Tragverhältnisse der Volumeneinheiten von der Geschwindigkeit 1. Durch das Tragverhältniss dieser Volumeneinheiten wird daher die erdmagnetische Kraft an den verschiedenen Orten bestimmt.

Aus den bisherigen Untersuchungen ergiebt sich daher, dass alle bisherigen Angaben über das Verhältniss der erdmagnetischen Kräfte an den verschiedenen Orten der Erde einen unrichtigen Werth haben, und eben so unrichtig sind die Werthe, welche man aus der Ablenkung einer Magnetnadel durch einen Magnetstab mit aller mathematischen Schärfe und Genauigkeit berechnete. Denn hiebei wurde angenommen, dass die magnetische Kraft der Masse proportional wirke, und dass das Trägheitsmoment des Magnetstabes im gleichen Verhältniss zum Trägheitsmoment der Masse bleibe. In der Gleichung

$$t = \pi \sqrt{\frac{K}{Cg}}$$

bedeutet K die Summe der Trägheitsmomente der Masse, C die jener der statischen Momente, allein da die Quadrate der Kräfte der Masse immer den Cuben der magnetischen Kräfte gleich, daher heterogen sind, und dieses Verhältniss der Kräfte in jedem Theil der Masse und auch in der Volumeneinheit von der Geschwindigkeit 1 statt findet, so lassen sich die magnetischen Kräfte nicht so summiren und auf einerlei Coeffizienten mit den Massenkräften bringen, und die angeführte Gleichung ist daher hier nicht anwendbar. Die Versuche haben uns jedoch einen Weg gezeigt, um aus den Verhältnissen der Einheiten, als der Geschwindigkeit = 1, der Masse = 1, der magnetischen Kraft der Masse = 1 und der erdmagnetischen Kraft = 1 die Grösse der Wirkungen der Kräfte bestimmen zu können. Die Versuche haben hinlänglich nachgewiesen, dass die Functionen der Zeit bei der Schwingungsdauer so verschieden sind, dass, wenn man die mechanische Kraft der Magnetstäbe von verschiedener Länge und Masse auf der Drehwage einer Messung unterwirft, man eine Kraft, oder vielmehr eine Wirkung erhält, aus der sich weder die Grösse des Magnetismus der Masse, noch die Grösse des Erdmagnetismus bestimmen lässt.

Ueber die Schwingungsdauer magnetischer Platten, wenn dieselben transversal magnetisirt sind.

Eine Stahlplatte, ja sogar ein Magnetstab, der im Verhältniss zu seiner Länge eine beträchtliche Breite hat, kann auf zweierlei Art magnetisirt werden. Entweder halbirt die Indifferenzlinie die Länge, wie es bei allen gewöhnlichen Magneten der Fall ist, oder wenn man ihn transversal magnetisirt, so halbirt die Indifferenzlinie die Breite. Im ersten Fall schwingt der Magnet in horizontaler Lage, im zweiten muss aber der Magnet, wenn er im magnetischen Meridian schwingen soll, in verticaler Richtung stehen. Nach dem Gesetz, welches der Magnetismus befolgt, liess sich erwarten, dass sich die magnetische Kraft der Masse auch aus der Schwingungsdauer von Magneten, welche transversal magnetisirt sind, bestimmen lasse. Es wurden daher 6 Stahlplatten und ein Magnetstab zuerst auf die gewöhnliche Art, hernach transversal, magnetisirt, und jedesmal ihre Schwingungsdauer in horizontaler Lage, hernach ihre Schwingungsdauer in vertikaler Stellung untersucht. Um den Einfluss, welchen die Breite auf das Drehungsmoment ausübt, nicht in Rechnung bringen zu dürfen, so liess ich die Platten, welche ohngefähr $1/2$ Linie dick waren, immer auf der dünnen Seite schwingen. Zur Bestimmung einer constanten Einheit für die Schwingungsdauer bediente ich mich der Formel

$$c = \frac{t}{\sqrt[3]{v} . \sqrt[6]{l}}$$

wo c die Schwingungsdauer einer französischen Cubiklinie in Quarten bedeutet, in einem Werth, als wenn die Cubiklinie keine Breite hätte.

Gewicht und Volumen von sechs Platten und einem Magnetstab.

	Gewicht	Volumen	Länge	Breite
Nr. 1	$2^3/_4$ Loth	log. 2,72943	66 Linien	$28^1/_2$ Linien
„ 2	$3^1/_{16}$ „	„ 2,77618	68 „	$28^1/_2$ „
„ 3	$3^3/_{16}$ „	„ 2,79355	70 „	28 „
„ 4	$3^{11}/_{16}$ „	„ 2,87131	70 „	24 „
„ 5	$3^1/_4$ „	„ 2,80198	71 „	24 „
„ 6	$1^3/_4$ „	„ 2,53312	70 „	11 „
„ 7	$8^{13}/_{16}$ „	„ 3,23520	70 „	$8^1/_2$ „

	log. c.	Schwingungsdauer in horizontaler Lage	Schwingungsdauer in verticaler Stellung	berechnet
Nr. 1	2,88730	3,50 Sec.	2,80 Sec.	2,65 Sec.
„ 2	2,94563	4,17 „	3,17 „	3,12 „
„ 3	2,97178	4,51 „	3,33 „	3,32 „
„ 4	2,94489	4,50 „	3,06 „	3,15 „
„ 5	2,99047	4,75 „	3,25 „	3,31 „
„ 6	·	4,06 „	1,98 „	
„ 7	3,05461	7,66 „	3,89 „	4,— „

Bei der Berechnung der Schwingungsdauer in vertikaler Stellung des Stabes Nr. 7. muss hier die Dicke in Rechnung gebracht werden.

Bezeichnen wir die Länge, welche der Magnet bei den Schwingungen in horizontaler Lage hat, mit L, die Breite, welche bei den Schwingungen in vertikaler Stellung zur Länge wird mit l, so zeigen diese Versuche, dass die Schwingungsdauer der transveral magnetisirten Magnete um

$\sqrt[3]{\frac{L}{l}}$ kürzer ist, als die Schwingungsdauer der andern

Magnete. Dadurch, dass der Magnet in vertikaler Richtung schwingt, wird sein Drehungsmoment bedeutend vermindert und seine Schwingungsdauer daher kürzer, und nebige Versuche zeigen, nach welchem Gesetze sich die Schwingungsdauer der transversal magnetisirten Magnetstäbe richtet. Um dieses Gesetz genauer kennen zu lernen, so wollen wir die Schwingungsdauer einer magnetischen Platte in Form eines Quadrats betrachten und untersuchen, welche Schwingungsdauer der Magnetstab Nr. 7. haben würde, wenn er eine quadratische Platte wäre.

Der log. seines Volumens in Cubiklinien ist 3,23520, der log. seiner Länge von 71 Linien ist 1,84510, der log. seiner Breite von 8½ Linien ist 0,92942, seine Schwingungsdauer ist 7,66 Secunden, und seine magnetische Kraft oder der log. der Schwingungsdauer einer Cubiklinie in Quarten ist 3,05461.

Verwandeln wir nun diesen Stab in eine quadratische

Platte, so ist der log. der Länge einer Seite = 1,38726, oder 24,39 Linie, und wir evhalten nach der Gleichung

$$t = c. \sqrt[3]{v}. \sqrt[6]{l}$$

für die Schwingungsdauer dieses Quadrats 6,42 Secunden, wobei wir wieder den Werth $\sqrt{\frac{l^2 + b^2}{l^2}}$ weglassen. Weil nun die Länge dieses Quadrats 24,39 Linien ist und die Länge des Stabes 71 Linien beträgt, so ist die Schwingungsdauer des Quadrats um $\sqrt[6]{\frac{71}{24,39}}$ kürzer. Nun ist aber die Schwingungsdauer des Stabes von 71 Linien Länge in vertikaler Stellung 3,794 Secunden genauer in log. 0,57900.

Der log. der vertikalen Höhe des Stabes ist 1,84510
hievon ab log. der Höhe oder einer Seite des Quadrats 1,38726
0,45784
½ log. 0,22892
nun ist der log. der Schwingungsdauer des Quadrats 6,42 Secunden = 0,80793
zieht man obigen ½ log. von 0,22892 ab,
so erhält man log. 0,57901,
welcher log. für die Schwingungsdauer des Stabes in vertikaler Richtung die Zahl 3,794 Secunden wie oben giebt, und wie es die Versuche auch anzeigen.

Hieraus ergiebt sich Folgendes: Wenn ein magnetisches Quadrat seine Form verändert und sich in einen langen Stab verwandelt, und dieser schwingt in horizontaler Lage, so wächst von dieser Gränze an die Schwingungsdauer um $\sqrt[6]{l}$; wird er aber transversal magnetisirt und er schwingt in vertikaler Stellung, so nimmt die Schwingungsdauer von dieser Gränze an ab, im Verhältniss von $\sqrt{l}$, nämlich die Schwingungsdauer nimmt ab, in dem Verhältniss als die Quadratwurzel der vertikalen Höhe grösser ist, als eine Seite des Quadrats. Die Schwingungsdauer transversal magnetisirter Stäbe von gleicher Masse und gleicher

Kraft verhält sich daher umgekehrt wie die Quadratwurzel aus ihren vertikalen Höhen, und die Quadrate ihrer Schwingungsdauer umgekehrt wie ihre vertikale Höhen. Das Drehungsmoment des Magnetstabes nimmt hier in dem Verhältniss ab, als die vertikale Höhe zunimmt.

Um dieses auf eine andere Art zu beweisen und klar darzustellen, und die Wahrheit des Gesetzes des Magnetismus, wie sich dasselbe aus den Versuchen ergeben hat, näher zu beleuchten, so wollen wir den Magnetstab von $8^{13}/_{16}$ Loth Gewicht, 70 Linien Länge, $8^{1}/_{2}$ Linien Breite und ohngefähr 3 Linien Dicke so betrachten, als ob er aus einem System von Quadratplatten von 3 Linien Dicke und $8^{1}/_{2}$ Linien Breite, welche vertikal aufeinander gestellt sind, bestünde, und daraus seine Schwingungsdauer in vertikaler Stellung bestimmen. Die Länge durch die Breite dividirt, und das Volumen durch diesen Quotienten dividirt, giebt das Volumen der Quadrateinheit.

Der log. dieses Volumens ist = 2,31952
der log. der Seite oder der Länge des Quadrats ist = 0,92942
log. der Anzahl der Quadrateinheiten . . = 0,91568
log. der Länge = 1,84510
der log. seiner magnetischen Kraft, oder der Schwingungsdauer einer Cubiklinie in Quarten ist = 3,05461.

Dieses giebt daher nach der Gleichung

$$t = c. \sqrt[3]{v}. \sqrt[6]{l}$$

für die Schwingungsdauer dieses Quadrat-Volumens folgende Werthe, nämiich

log. von $\sqrt[3]{v}$ =	0,77317
log. von $\sqrt[6]{l}$ =	0,15491
log. c. =	3,05461
	3,98269
ab log. von 3600 Quarten	3,55630
	0,42639
hiezu $\sqrt[6]{l}$ log. von 0,91568	0,15261
	0,57900 = 3,794 Secunden;

wir sehen also, dass wenn die Schwingungsdauer dieses Quadrats mit der sechsten Wurzel der Höhe des Stabes — weil dieses Quadrats Höhe hier die Längeneinheit abgiebt — multiplizirt wird, die Schwingungsdauer des transversal magnetisirten Stabes herauskommt. Die Schwingungsdauer der transversal magnetisirten Stäbe in vertikaler Stellung wächst daher, wenn Masse und Höhe in gleichem Verhältniss zunimmt wie $\sqrt[6]{l}$, während die Schwingungsdauer der Magnetstäbe, welche in horizontaler Lage schwingen, wie $\sqrt[3]{v}$. $\sqrt[6]{l}$ wächst. Diese Uebereinstimmung der Versuche könnten nicht erfolgen, wenn der Magnetismus in den Stäben nicht gleich vertheilt wäre. Aus dem Bisherigen lassen sich noch viele andere Wahrheiten entwickeln, welche Untersuchungen aber zu weitläufig werden würden.

In dem Verzeichniss über die Schwingungsdauer der Platten habe ich den Werth von log. c bei dem Magnet Nr. 6 nicht ausgesetzt, weil derselbe im Verhältniss seiner Länge zu leicht ist, daher die Gleichung den richtigen Werth für c nicht angiebt. Es werden aber die bisherigen Versuche nicht wenig erläutert und das Gesetz des Magnetismus näher bestätiget, wenn wir zeigen, wie auch aus der Schwingungsdauer transversal magnetisirter Stäbe die magnetische Kraft derselben bestimmt werden kann.

Die Schwingungsdauer des transversal magnetisirten Magnets Nr. 6. ist nach den Versuchen 1,98 Secunden,
wovon der log. ist = 0,29667
der log. seines Volumens ist. = 2,53312
der log. seiner Länge = 1,84510
der log. seiner Breite = 1,04139
wird dieser Magnet in ein Quadrat verwandelt, so ist der log. der Länge oder einen Seite desselben = 1,44320.

Da nun, wenn sich ein transversal magnetisirter Magnet in ein Quadrat verwandelt, seine Schwingungsdauer in eben demselben zunimmt, wie die Quadratwurzel aus seiner vertikalen Höhe abnimmt, so darf, um die Schwingungsdauer des Quadrats zu erhalten, zu dem log. der Schwin-

gungsdauer in vertikaler Stellung, als 0,29667
nur folgender log. addirt werden als log. der vertikalen Höhe 1,84510
ab log. der Höhe des Quadrats . . 1,44320

0,40190

½ log . . 0,20095 0,20095

0,49762

hiezu log. von 3600 Quarten 3,55630

log. der Schwingungsdauer des Quadrats . 4,05392

hievon ab log. $\sqrt[3]{v}$ 0,84437

log. $\sqrt[6]{l}$ 0,24053

1,08490

log. von c 2,96902

oder der Schwingungsdauer einer Cubiklinie in Quarten. Nun ist aber noch zu bestimmen, wie nahe dieser Werth der Wahrheit kommt. Weil der Magnet Nr. 6. bei der Schwingungsdauer in horizontaler Lage für seine Länge zu leicht ist, daher an dem Gränzwerth seiner Länge durch Verminderung der Masse seine Schwingungsdauer nicht mehr ändert, so muss, wenn wir ihm seine gesetzliche Masse geben, die Schwingungsdauer von 4,06 Secunden herauskommen. Diese Masse wird nun folgendermassen bestimmt: Die magnetische Kraft der Masse, oder der log. der Schwingungsdauer einer Cubiklinie ist . . . 2,96902
der log. der Schwingungsdauer einer Cubiklinie durch die beschleunigende Kraft der Schwere ist 2,29680
wir erhalten daher nach der Gleichung

$$\sqrt{\frac{t_0^3}{t^3}} = \frac{1}{\sqrt[3]{v}}$$

für die magnetische Kraft der Volumeneinheit von $\frac{1}{v}$ den log. — 1,00833
und hiemit ist also die magnetische Kraft der Masse bestimmt. Der log. der Schwingungsdauer von $\frac{1}{v}$ in Quarten ist = 1,79263

da nun an dem Gränzwerth der Länge

$$\frac{l}{\sqrt[3]{v}} = \sqrt{\frac{V}{\frac{1}{v}}}\ \text{ist,}$$

so ist $\frac{1}{3}$ log. von 5,70686 von $\frac{V}{\frac{1}{v}}$ = 1,90229

$\frac{1}{6}$ log. von 1,84510 von l = 0,30752

$\frac{1}{18}$ log. von 3,02499 von $\frac{1}{v}$ = 0,16805

log. der Schwingungsdauer von $\frac{1}{v}$ = 1,79263

4,17049

ab log. von 3600 Quarten 3,55630

0,61419

= 4,113 Sec.

die Differenz ist daher 0,053 Secunden, da 4,06 Secunden herauskommen sollten. Dieser Unterschied ist hinlänglich klein, um sowohl die Wahrheit des magnetischen Gesetzes, als die Richtigkeit der Formel zu beweisen. Zugleich ersehen wir daraus, dass bei dieser Kraft der Magnet bei dem Volumen von 480,7 Cubiklinien bei 70 Linien Länge an dem Gränzwerth seiner Länge war, und dass durch die Verminderung seines Volumens um 139,4 Cubiklinien sich seine Schwingungsdauer nicht verändert hatte, wodurch die frühern Versuche hier abermals auf das Schönste bestätiget werden.

Sollen die Versuche mit dem Transversalmagnetismus gelingen, so müssen die Platten und Stäbe glashart seyn, und dürfen keine weichen Stellen haben, auch darf das Verhältniss der Breite zur Länge nicht allzuklein, und dasjenige der Dicke zur Breite nicht allzugross, oder der Querschnitt quadratisch seyn. Die Form, welche der Magnetstab Nr. 7 hat, möchte wohl nicht weit von der Gränze entfernt seyn, wo sich die Magnete noch transversal magnetisiren lassen. Beim Magnetisiren der Platten muss man sich breiter Magnete, die nicht viel schmäler als die Platten sind, und auch kräftiger Magnete bedienen. Die angeführten Platten wurden mittelst zweier Magnete von 100 Pfd. Tragkraft, wo jeder aus einem einzigen Stück bestand,

magnetisirt. Bei Anwendung eines Magnets von 25 Pfd. Tragkraft wird man nie die von mir angezeigte Uebereinstimmung in den Versuchen erhalten. Um überhaupt übereinstimmende und harmonirende magnetische Versuche zu erhalten, ist viele practische Uebung und eine genaue Kenntniss in Auswahl, Bearbeitung des Stahls und dessen Magnetisirung erforderlich, und diess mag auch die Ursache seyn, warum das von mir entdeckte Gesetz nicht besser benützt und meine Versuche wiederholt worden sind.

Ueber das gegenseitige Verhalten der Magnete zueinander und über die Permanenz der magnetischen Kraft im Stahle.

Die gleichnamigen Pole zweier Magnete von gleicher Form und gleicher materieller Beschaffenheit stossen sich in der Entfernung ab. Sind ihre Kräfte ungleich, so stossen sich wohl in der Entfernung die gleichnamigen Pole ab, bei grösserer Annäherung gelangt man jedoch zu einem Abstand derselben, wo sie sich weder anziehen, noch abstossen, und bei noch grösserer Annäherung ziehen sich dieselben fortwährend an. Es tritt hier also eine Entfernung auf, wo sich die Magnete weder anziehen, noch abstossen. Aber die Lage dieser Ebene, welche wir als Indifferenzebene zwischen Anziehung und Abstossung bezeichnen können, hängt nicht allein von dem Unterschied der Kräfte, sondern auch von dem Qualitäts- oder Fähigkeits-Coeffizienten der Magnete ab. Dies erhellt aus folgenden Versuchen: Es wurde ein Hufeisenmagnet von 14 Loth Gewicht aus einer sehr harten und wilden Stahlart, welche nur wenig Magnetismus annimmt, verfertigt; als derselbe vollständig magnetisirt worden war, so war seine Tragkraft $3\frac{1}{2}$ Pfund. Nun wurde ihm ein anderer Magnet von derselben Form und demselben Gewicht mit einer Tragkraft von $7\frac{1}{2}$ Pfund mit dem gleichnamigen Polen genähert; beide Magnete stiessen sich sowohl in der Entfernung, als bei der Berührung ab. Als nun die Tragkraft desjenigen von $7\frac{1}{2}$ Pfund bis auf 4 Pfund vermindert wurde, so stiessen sich die Magnete in der Entfernung ab; bei grosser Annäherung zogen sich jedoch die gleichnamigen Pole an.

Nun wurden ferner zwei Magnete in Hufeisenform, deren Schenkel $2^{3}/_{4}$ Zoll von einander abstanden, jeder 33 Loth schwer, verfertiget. Die Tragkraft des einen betrug $15^{3}/_{4}$ Pfund, die Tragkraft des andern 15 Pfund; in diesem Zustand fand bei der Berührung mit den gleichnamigen Polen eine ganz kleine Anziehung statt. Nun suchte ich die Kräfte dieser beiden Magnete in ein vollkommenes Gleichgewicht zu bringen, welches mir jedoch lange nicht gelingen wollte, so dass ich aus Unmuth darüber im Begriff war, den ganzen Versuch aufzugeben; als mir dieses endlich doch gelang, so stiessen sich die gleichnamigen Pole beider Magnete in jeder, auch in der kleinsten Entfernung ab, und die Indifferenzebene fiel in die Berührungsebenen der beiden Magnete.

Es wurden zwei kleine Hufeisenmagnete genommen, wovon jeder $1^{1}/_{8}$ Loth wog. Die Tragkraft eines jeden betrug $1^{1}/_{4}$ Pfund. Allein die Tragkraft dieser Magnete würde sich sehr verschieden äussern, je nachdem man einen andern Anker, nämlich von hartem Eisen, oder Gusseisen, oder Stahl anlegt. Will man nun die absolute Kraft eines Magnets bestimmen, so befindet man sich allerdings in einiger Verlegenheit. Aus der Erfahrung weiss man, dass der Magnet auf reines und weiches Eisen am stärksten einwirkt, ob aber bei den hier zum Gebrauch angewandten Ankern die Grösse der Anziehung ihre Gränze erreicht hat, so wie die absolute Kraft des Magnets bleibt dabei unbestimmt. Nun wurde untersucht, mit welcher Kraft sich die beiden Magnete anziehen, und es zeigte sich, wenn man sie mit ihren ungleichnamigen Polen verband, dass sie weder mehr, noch weniger als $1^{1}/_{4}$ Pfund trugen. Nun sind die Massen und die Kräfte beider Magnete gleich, und ihre Gesammtwirkung ist die Summe ihrer Kräfte, folglich ist die absolute Kraft eines jeden Magnets die halbe Summe der Tragkraft beider Magnete, oder $^{5}/_{8}$ Pfund. Es ergiebt sich daraus, dass der Magnet dem weichen Eisen eben so viel Kraft mittheilt, als er selbst besitzt, und umgekehrt, dass weiches Eisen die ganze Kraft des Magnets in sich aufnimmt. Mit vieler Wahrscheinlichkeit lässt sich auch annehmen, dass es keinen Körper, wenn er nicht selbst ein

Magnet ist, giebt, der stärker als reines und weiches Eisen vom Magnet angezogen würde.

Es ist bisher fast allgemein angenommen worden, dass ein Magnet in Hufeisenform an seiner Kraft verliere, wenn an demselben kein Anker vorliegt. Man gieng hiebei — verleitet durch die Erscheinungen, welche sich bei Bildung der magnetischen Figuren darbieten — von der Ansicht aus, dass sich, wenn der Magnet nicht durch einen Anker geschlossen ist, die getrennten polarischen Kräfte in beiden Schenkeln miteinander zu verbinden streben, und sich in den früher neutralen Zustand wieder zu versetzen suchen. Es wurde daher ein Hufeisenmagnet von 24 Loth Gewicht und $12\frac{1}{2}$ Pfund Tragkraft, ohne dass er mit einem Anker versehen war; $4\frac{1}{2}$ Jahre aufbewahrt. Nach Verlauf dieser Zeit wurde seine Tragkraft wieder untersucht, und dieselbe wurde genau, so wie früher, befunden. Ob es nun gleich nicht nöthig ist, dass man an den Magnet einen Anker vorlegt, so ist es doch, vorzüglich wenn man mehrere Magnete hat, rathsam, an den Magnet einen Anker anzulegen.

Um zu ermitteln, ob der Magnet durch Rost an seiner Kraft verliert, so legte ich ein Magnetstäbchen von 37 Linien Länge und 256 Gran Gewicht, welches eine Schwingungsdauer von 3,32 Secunden hatte, in Wasser, welches mit Schwefelsäure verdünnt war. Nach 6 Monaten, wo die Flüssigkeit verdunstet war, wurde dieses Stäbchen wieder untersucht; dasselbe war mit einer dicken Oxydrinde überzogen, und hatte 15 Gran an Gewicht verloren; es hatte jedoch noch seine vorige Schwingungsdauer, und da der Gewichtsverlust die Schwingungsdauer nur um 0,03 Secunden vermindert, so war dieser Unterschied zu klein, als dass er mit Zuverlässigkeit hätte nachgewiesen werden können.

Bei meinen Versuchen hat sich gezeigt, dass auch ungehärteter Stahl, wenn er die nöthigen Eigenschaften besitzt und gehörig behandelt wird, eine bedeutende magnetische Kraft annimmt. Ob dieselbe jedoch bleibend sey, darüber konnte ich nur durch die Zeit Aufschluss erhalten. Ich verfertigte daher einen Magnetstab von ungehärtetem Stahl, welcher $7\frac{3}{4}$ Loth wog, $16\frac{2}{3}$ Zoll lang, 5 Linien

breit und $1^1/_{10}$ Linie dick war. Die Schwingungsdauer desselben betrug

11,92 Secunden.

Vergleicht man diese Schwingungsdauer mit derjenigen, welche Stäbe von gehärtetem Stahl bei gleicher Länge und Masse besitzen, so ergiebt sich daraus eine nicht unbeträchtliche magnetische Kraft. Innerhalb des Zeitraums von dreizehn Monaten wurde die Schwingungsdauer desselben achtmal untersucht und folgendermassen befunden:

11,92 Secund.	11,88 Sec.	11,96 Sec.	11,90 Sec.
11.86 „	11,98 „	11,84 „	11,88 „

Hiebei wurde auf die Temperaturveränderung nicht Rücksicht genommen, die Beobachtungen zeigen aber hinlänglich, dass die Kraft des Stabes unveränderlich geblieben ist.

Von dieser Eigenschaft des Stahls kann nun mit grossem Nutzen Gebrauch gemacht werden. Denn bei manchen Versuchen ist es vortheilhaft, sich langer Stäbe von geringer Masse zu bedienen; wenn nun diese mehrere Fuss lang sind, so lassen sie sich nicht mehr gleichmässig härtnen und verziehen sich stark, welcher Uebelstand bei ungehärteten nicht statt findet, und man ist dadurch in den Stand gesetzt, ihnen eine vollkommen genaue Form zu geben. Will man sich aber eines Magnetstabes sowohl von gehärtetem, als ungehärtetem Stahl zu genauen Messungen bedienen, so muss man sich vorher von seiner unveränderlichen und bleibenden Kraft überzeugen, wobei man folgendermassen verfahren kann. Ist der Stab magnetisirt, so lege man an die beiden Polenden Eisenstäbe an und reisse sie ein paar Mal ab, wie man es bei Hufeisenmagneten zu thun pflegt; hernach lasse man ihn einige Stunden ruhig liegen, darauf untersuche man seine Schwingungsdauer. Hat nun dieselbe nach Verfluss von 24 Stunden zugenommen, so ist sich nicht auf denselben zu verlassen, und er ist zu genauen Messungen nicht zu gebrauchen; findet man aber, dass derselbe noch seine frühere Schwingungsdauer hat, so kann man versichert seyn, dass er später nichts mehr an seiner Kraft verliert.

Um zu erfahren, wie weit sich die Wirkungen der magnetischen Kraft erstrecken, um noch gemessen werden

zu können, wurden in der hiesigen Katharinenkirche folgende Versuche angestellt: Es wurde der Magnetstab Nr. 2 von 12 Zoll Länge und 8,32 Secunden Schwingungsdauer, mit einem Spiegelhalter versehen, und in einem bedeckten Kasten, welcher mit einem Glasfenster versehen war, aufgehängt. In einer Entfernung von 45 Fuss vom Mittelpunkt des Magnetstabes wurde ein Frauenhoferischer Theodolith mit 60maliger Vergrösserung nebst der Scala, welche in Pariser Viertelzoll getheilt war, aufgestellt. Nun wurde der Stab Nr. 8. von 49³/₄ Zoll Länge und 28,10 Secunden Schwingungsdauer, weil es das Local nicht anders erlaubte, gegen Osten so gelegt, dass der Nordpol des Stabes in dem Kasten auf seine Mitte gerichtet war. Nachdem die Pole des Stabes mehremal gewechselt, die Ablenkungen rechts und links vom Nullpunkt abgelesen, ihr Werth halbirt und immer aus vier Versuchen das Mittel genommen war, erhielt ich folgende Ablenkungen: bei

30	Fuss Entfernung	171	Secunden
40	„ „	72	„
66	„ „	16	„

Nach diesem begab ich mich ausserhalb der Kirche, legte aber den Stab nun so, dass sein Pol auf das Centrum des Stabes im Kasten gerichtet war, wodurch eine doppelt so starke Ablenkung als in der fühern Richtung erhalten wurde; das Mittel aus vier Versuchen ergab eine Ablenkung

bei 100 Fuss Entfernung von 10 Secunden;

es ergiebt sich daruus, dass die Ablenkungen den Cuben der Entfernung proportional sind, was mit den Versuchen, welche von andern Physikern früher schon darüber gemacht wurden, übereinstimmt.

Die Versuche haben gezeigt, dass eine glasharte Stahlplatte in einer Entfernung von 5 Zoll vom Magnet Polarität erhalten hatte, wodurch also die Thatsache bewiesen ist, dass der Magnetismus auch in der Entfernung in die Masse einwirkt. Nehmen wir nun 2 glasharte Stahlstäbe von ohngefähr 6 Zoll Länge, wovon der eine vollkommen, der andere aber gar nicht magnetisirt ist, und einen vollkommen magnetisirten Ablenkungsstab von 4 Pfund Ge-

wicht und 3 Fuss Länge, und begeben uns in eine Entfernung, in welcher der magnetisirte Stahlstab um 6 Minuten abgelenkt wird, so wird in dieser Entfernung der nicht magnetische keine Ablenkung erhalten; nähern wir uns nun demselben so weit, dass er ebenfalls 6 Minuten abgelenkt wird, so wird er nun einen schwachen Grad von Magnetismus besitzen. In derselben Entfernung erlangt aber begreiflicher Weise der magnetisirte Stahlstab eine weit stärkere Ablenkung, als im Verhältniss des Cubus der Annäherung; aus dem einfachen Grunde, weil in dieser Entfernung der Ablenkungsstab in die Masse des 6zölligen Stabes einwirkt, seinen Magnetismus verstärkt, und ihn daher bei dieser Entfernung mit einer grössern Kraft anzieht, welche nicht mehr im Verhältniss zu seiner ursprünglichen Kraft steht.

Um zu erforschen, nach welchem Gesetz die magnetische Anziehung in der Entfernung wirkt, liess man eine kleine Magnetnadel in bestimmten Entfernungen, als von 12, 8, 4 Zoll vor einem kräftigen Magnet schwingen, und bestimmte aus dem Quadrat der Schwingungsdauer das Gesetz der magnetischen Anziehung in der Ferne. Man ist aber durch diese Wirkungen zu ganz falschen Schlüssen verleitet worden, die bis heute noch in allen Lehrbüchern der Physik als Wahrheiten angegeben werden. Bei solcher Nähe an den Magnet wird nämlich der Magnetismus der Nadel durch denselben verstärkt, sie wird daher von dem Magnet und vom Erdmagnetismus mit einer grössern Kraft angezogen, wodurch ihre Schwingungsdauer auf zweierlei Art mehr beschleuniget wird, als es bei ihrer wahren Kraft in dieser Entfernung der Fall seyn würde. Man erhält dadurch eine Wirkung, die ganz verschieden von derjenigen ist, welche man suchte, weil sie von andern Kräften bedingt wird. Nun ist es allerdings möglich, diese Kräfte zu bestimmen; da hiebei aber alles von den magnetischen Kräften, von der Form, der Grösse und der materiellen Beschaffenheit der Magnete abhängt, so finden hier keine allgemeinen Bestimmungen statt, und sie müssen für jeden einzelnen Fall durch die Versuche bestimmt werden. Wenn man daher durch Ablenkungen der Magnetnadeln ein zuverlässiges Resultat erhalten will, so ist es nothwen-

dig, dieselben immer in der gehörigen Entfernung zu bewerkstelligen.

Die Versuche haben gezeigt, dass eine magnetische Masse, mithin jeder einzelne Theil derselben, dieselbe magnetische Kraft hat, es mag nun in Form eines Cubus, eines Stabes, oder einer Platte seyn; aber es ist begreiflich, dass die magnetischen Wirkungen auch von den verschiedenen Formen abhängen. Ein magnetischer Cubus, obgleich jeder einzelne Theil der Masse eben so stark magnetisch ist, als wie bei einem Stab, wird doch nicht die Tragkraft des letzteren besitzen; denn die Nähe des entgegengesetzten Pols wirkt in den Anker, welcher die Last trägt, ein und schwächt dadurch die Wirkung des andern Pols; ebenso wird ein Stab, welcher allzulange ist, nicht die Last tragen, welche er bei einer kürzeren Form trägt, weil er zu wenig Berührungspunkte hat.

Wenn man eine vollkommen magnetisirte Stahlplatte in Eisenfeilspäne legt und man entfernt sie wieder davon, so bleiben nur an der Kante die Eisenspäne hängen, und die Fläche der Platte bleibt ganz rein. Man ist dadurch zu dem falschen Schlusse verleitet worden, als sey der Magnetismus an den Kanten besonders stark. Nach dem Augenschein ist diess freilich der Fall; untersuchen wir aber die Sache genauer, so werden wir den wahren Grund davon finden. Bei einer dünnen Platte ist der Magnetismus der Masse über einen sehr grossen Raum verbreitet, derjenige Punkt, welcher das Eisenspänchen an sich ziehen soll, wirkt daher nur mit sehr geringer Kraft. Lege ich nun z. B. die Platte mit dem Nordpol auf Eisenfeilspäne, so müssen dieselben, um angezogen werden zu können, polarisch werden; an der der Platte zugekehrten Seite des Eisenspänchens muss der Südpol, an dem entgegengesetzten Ende desselben der Nordpol seyn, allein der Nordpolarismus, welcher über die Platte verbreitet ist, erregt auf derjenigen Seite, wo Nordpolarismus seyn soll, einen eben so starken Südpolarismus, als die einzelnen Punkte der Platte Nordpolarismus erregen, mithin werden hier die Eisenspänchen gar nicht, sondern nur an den Kanten, wo sich die Wirkungen der Kräfte nicht aufheben, angezogen. Es ist gerade dasselbe, als ob ich einen Eisenstab auf die gleich-

namigen Pole zweier gleich starker Magnete legte. Wir sehen hier, dass oft Kräfte da wirksam sind, wo wir an nichts weniger, als an deren Vorhandenseyn denken.

Wenn man den ungleichnamigen Pol eines kleinen Magnetstabs in grosse Nähe eines starken Magnets bringt, so verrückt sich die Indifferenzlinie, oder die Gleichgewichts-Lage seiner polarischen Kräfte, und je mehr man den ersteren dem starken Magnet nähert, um desto kürzer wird diejenige Seite, welche die ungleichnamige Polarität besitzt, und um desto länger wird dagegen diejenige, welche den gleichnamigen Magnetismus des Stabes enthält. Kommt der kleine Magnet mit dem grossen in Berührung, so erhält beinahe die ganze Länge desselben die Polarität des Stabes, weil der ungleichnamige Pol in die Nähe des grossen Magnets zu liegen kommt. Da hiebei Alles von der Grösse und Stärke der Magnete, von ihrer Form und auch von ihrer materiellen Beschaffenheit abhängt, so findet hier eine so grosse Mannigfaltigkeit in den Erscheinungen statt, dass sich dieselben nicht allgemein bestimmen lassen. Wird z. B. ein vollkommen magnetisirter Magnetstab von 6 Zoll Länge und $8\frac{1}{2}$ Loth Gewicht mit dem ungleichnamigen Pol eines Magnets von 18 Pfund Tragkraft in Berührung gebracht, so fällt der ungleichnamige Pol des ersteren in die Nähe des grösseren, während bei 12 Zoll Länge bei derselben Masse und Kraft sich die Indifferenzlinie nur um $1\frac{1}{2}$ Zoll verrückt. Diese Versuche müssen aber mit Stäben und nicht mit Hufeisen gemacht werden, weil bei letzteren die Nähe des andern Pols störend einwirkt.

Ehe man sich eines Magnetstabes, oder einer Magnetnadel bedient, ist es nothwendig, dass man mit einer kleinen Magnetnadel, die ohngefähr 4 bis 5 Linien lang ist, untersucht, ob der Magnetismus des Stabes gleichförmig vertheilt ist und die Indifferenzlinie genau in der Mitte liegt. Ist dieses der Fall, so wird, wenn man die Nadel sehr nahe an dem Magnet vorbeiführt, dieselbe in der Mitte von dem Magnet in paralleler Richtung angezogen, so wie man aber über die Indifferenzlinie mit derselben ein wenig hinausrückt, so nimmt sie eine Neigung gegen den Magnetstab an, die, jemehr man sich von der Indifferenzlinie entfernt und bevor man noch das Ende des Stabes erreicht,

in eine senkrechte Stellung übergeht. Dieser Ort der senkrechten Richtung der Nadel liegt nach Verhältniss der Form, der Masse und der Kraft der Magnete in verschiedenen Entfernungen vom Ende des Stabes. Man hat diese Stellen, wo die Magnetnadel eine senkrechte Richtung annimmt, die Pole des Magnets genannt, und sich dabei vorgestellt, als ob hier ein grosser Theil des Magnetismus des Stabes concentrirt wäre, so dass bei der Schwingungsdauer das Drehungsmoment von der Lage dieser Pole abhänge. Allein genaue Untersuchungen weisen nach, dass diese Pole im Innern des Stabes gar nicht vorhanden sind; denn während man die Nadel von der Indifferenzlinie entfernt und sie successive dem Ende des Stabes nähert, so wächst die Wirkung des Magnetismus des Stabes auf die Nadel, die Gleichgewichtslage ihrer polarischen Kräfte wird immer mehr verändert, ihre beiden Polaritäten werden daher anders vertheilt, und es wird ihr Magnetismus bis zu einem gewissen Maass vergrössert; sie wird daher auch in diesem Verhältniss von dem Magnetstab mit immer grösserer Kraft angezogen, so dass sie schon eine senkrechte Richtung annimmt, ehe sie noch das Ende des Stabes erreicht, wo der Magnetismus desselben am Stärksten wirkt. Durch diese Untersuchungen erlangt man daher nicht die gewünschte Aufklärung über die Vertheilung des Magnetismus im Innern des Stabes, weil die Richtung der Untersuchungsnadel nach einem andern Gesetz erfolgt, als dasjenige ist, nach welchem die magnetische Kraft des Magnetstabes von der Mitte an bis zum Ende zunimmt. Die Erscheinungen verändern sich auch, so wie man längere und grössere Untersuchungsnadeln anwendet.

Die Versuche bei der Schwingungsdauer weisen hinlänglich nach, dass der Magnetismus eines Stabes seiner ganzen Länge nach gleichmässig vertheilt ist; nämlich dass jeder einzelne Massentheil desselben gleich starken Magnetismus besitzt. Diess kann aber auch noch durch andere Versuche nachgewiesen werden. Ich verfertigte mir nämlich zwei Magnetstäbe von quadratischem Querschnitte; jeder hatte 4³/₄ Loth im Gewicht und war 45 Linien lang. Vollkommen magnetisirt hatte der eine Stab eine Schwingungsdauer von 5,52 und der andere 5,48 Secunden; sie

waren daher beide von gleicher Kraft, Form und materieller Beschaffenheit. Als ich nun den einen auf den Tisch legte, den andern an einem Coconsfaden aufhing und seine Stellung gegen den ersten untersuchte, so zeigte sich, dass er genau an dem Ende des Stabes die Richtung unter einem rechten Winkel annahm, so dass beide Stäbe an ihren äussersten Enden einen rechten Winkel bildeten. Die geringste Verrückung in der Lage des festliegenden Stabes hatte eine entsprechende Veränderung in der Stellung des beweglichen Stabes zur Folge. Hierauf legte ich den einen quer mit der Mitte auf die Mitte des andern, so dass ihre Indifferenzlinien sich unter einem rechten Winkel durchschnitten und die beiden Stäbe ein Kreuz bildeten; beide Stäbe zogen sich hier mit einer Kraft an, dass sie sich nicht nur allein selbst trugen, sondern dass auch noch eine Kraft von 1 bis 2 Loth nöthig war, um sie zu trennen. Da jedes Stäbchen $4^1/_4$ Linien breit war, so enthielt die Fläche, mit welcher sie sich in der Mitte berührten, $20^1/_4$ Quadratlinien. Bei solchen Versuchen müssen jedoch die Magnetstäbe sehr genau gearbeitet und ihr Querschnitt muss quadratisch seyn, auch müssen sie eine bedeutende Kraft haben und gleiche Form besitzen.

Es ist vorzüglich die Schwingungsdauer, welche uns die wichtigsten Aufschlüsse über den Magnetismus giebt, und den Beweis liefert, dass sich die Quadrate der Massen-Kräfte wie die Cubi der magnetischen Kräfte verhalten. Weil nun der Beweis für das Trägheitsmoment des Magnetstabes, wenn man die Länge und Masse in die Gleichung setzt, etwas schwierig aufzufassen ist, so werde ich der Gleichung

$$t^2 = c^2 . \sqrt[3]{\frac{V^2}{\frac{1}{v^2}}} . \frac{\sqrt[3]{l}}{\frac{1}{\sqrt[9]{v}}}$$

eine andere Form geben, nach welcher sich dieser Beweis noch deutlicher und klarer ergiebt. Setzt man nämlich statt der Masse oder des Volumens die Länge und den Querschnitt in die Gleichung, so erhält man die Gleichung

$$t^2 = c^2 . \frac{\sqrt[3]{l^2}}{\frac{1}{\sqrt[9]{v^2}}} \cdot \frac{\sqrt[3]{w^2}}{\frac{1}{\sqrt[9]{v^4}}} \cdot \frac{\sqrt[3]{l}}{\frac{1}{\sqrt[9]{v}}}$$

nun haben die Versuche nachgewiesen, dass die Gränze für diese Gleichung oder für die Function von $\frac{\sqrt[3]{l}}{\frac{1}{\sqrt[9]{v}}}$ da statt findet, wo $\frac{l}{\frac{1}{\sqrt[3]{v}}} = \sqrt{\frac{V}{\frac{1}{v}}}$ oder wo $\frac{l}{\frac{1}{\sqrt[3]{v}}} = \frac{w}{\frac{1}{\sqrt[3]{v^2}}}$ ist; nun ist die Summe der Kräfte des Magnetstabes $= \sqrt[3]{\frac{V^2}{\frac{1}{v^2}}}$ oder $= \frac{\sqrt[3]{l^2}}{\frac{1}{\sqrt[9]{v^2}}} \cdot \frac{\sqrt[3]{w^2}}{\frac{1}{\sqrt[9]{v^4}}}$. Der Gränzwerth für obige Gleichung oder für die Function von $\frac{\sqrt[3]{l}}{\frac{1}{\sqrt[9]{v}}}$ findet daher da statt, wo $\frac{\sqrt[3]{l^2}}{\frac{1}{\sqrt[9]{v^2}}} = \frac{\sqrt[3]{w^2}}{\frac{1}{\sqrt[9]{v^4}}}$ ist, oder wo das Product $\sqrt[3]{l^2} . \sqrt[9]{v^2} =$ dem Product $\sqrt[3]{w^2} . \sqrt[9]{v^4}$ ist; die Kräfte, von welchen das Drehungsmoment abhängt und welche hier auf die Länge wirken, sind hier den Kräften, welche in den Querschnitt wirken, gleich. Damit jedoch dieses statt finden könne, so muss die Kraft, welche die Geschwindigkeit 1 von $\frac{1}{v}$ bestimmt, in dem Querschnitt das Quadrat von derjenigen seyn, welche auf die Länge wirkt. Man sieht also, dass hier die Massen-Kräfte und die magnetischen Kräfte in Hinsicht des Drehungsmomentes des Magnetstabes einander das Gleichgewicht halten. Wird nun an dieser Gränze bei unveränderter Masse die Länge vergrössert, so wird dieses Gleichgewicht auf eine doppelte Art aufgehoben, und es muss in der Schwingungsdauer ein plötzlicher Sprung statt finden, wie es auch durch die

früher angegebenen Versuche gefunden worden ist. Denn wird hier bei unveränderter Masse die Länge m mal vergrössert, so wird der Querschnitt m mal kleiner, das Trägheitsmoment des Magnetstabes wird daher auf eine doppelte Art vergrössert; erstens wirkt in den Querschnitt eine Kraft, die $\sqrt[3]{m^2}$ mal geringer ist, und zweitens wird durch Vergrösserung der Länge das Trägheitsmoment der Masse um m^2, mithin das Trägheitsmoment des Magnetstabes noch $\sqrt[3]{m^2}$ mal vergrössert, wodurch also das ganze Trägheitsmoment des Magnetstabes ausser der gewöhnlichen Function von $\sqrt[3]{m}$ $\sqrt[4]{m^3}$ mal grösser wird. Denn wenn man hier die Kräfte, welche in den Querschnitt und auf die Länge wirken, miteinander vergleicht, und man dividirt die letzteren durch die ersteren, so ist ausser der Function $\sqrt[3]{m}$ der Quotient $\sqrt[4]{m^3}$. Die Gleichung wird daher bei Ueberschreitung dieser Gränze

$$t^2 = c^2 . \frac{\sqrt[3]{l^2}}{\frac{1}{\sqrt[9]{v^2}}} . \frac{\sqrt[3]{w^2}}{\frac{1}{\sqrt[9]{v^4}}} . \frac{\sqrt[3]{l}}{\frac{1}{\sqrt[9]{v}}} . \sqrt[3]{m} . \sqrt[4]{m^3}$$

wie es auch die Versuche angegeben haben.

Daraus wird nun der Beweiss leicht erkannt, warum sich die Schwingungsdauer nicht ändert, wenn an dieser Gränze bei unveränderter Länge die Masse vermindert wird. Wird hier nämlich die Masse, daher der Querschnitt m mal kleiner, so wirkt in denselben eine Kraft, die $\sqrt[3]{m^2}$ mal kleiner ist; es ist aber durch Verminderung der Masse auch das Trägheitsmoment der Masse m mal, mithin das Trägheitsmoment des Magnetstabes $\sqrt[3]{m^2}$ mal kleiner geworden, mithin bleiben die Kräfte, von welchen das Drehungsmoment des Magnetstabes abhängt, im Gleichgewicht und die Schwingungsdauer bleibt unverändert.

Aus dem Frühern ist bewiesen worden, dass wenn P die Masseneinheit bezeichnet, welche das Tragverhältniss $= 1$ hat, $\sqrt[3]{P}$ die Grösse des Magnetismus, oder das Tragverhältniss jeder Masse ausdrückt, welche kleiner als diese

Einheit ist. Ist aber eine Masse, welche wir mit p bezeichnen wollen, grösser als die Einheit P, so drückt $\sqrt[3]{\frac{P}{p}}$ das Tragverhältniss dieser Masse aus.

Das Gewicht unserer Erde beträgt ohngefähr $13^1/_2$ Quatrillionen Pfunde. Wäre nun dieselbe ein Magnet, der aus Magneten zusammengesetzt wäre, wo 1 Loth 76 Loth tragen, oder 12666 Pfund ihr eigenes Gewicht tragen würden, so wäre $\sqrt[3]{\frac{12666 \text{ Pfund}}{13^1/_2 \text{ Quatrillionen Pfund}}}$ das Tragverhältniss unserer Erde; dieser Bruch ist ohngefähr $\frac{1}{10,000000}$ stel, das heisst unsere Erde würde nur den zehenmillionsten Theil von dem tragen, was sie selbst im Gewicht hat. Da nun ihr Gewicht $13^1/_2$ Quatrillionen Pfund beträgt, so wäre die Tragkraft unserer Erde 1 Trillion und 350,000 Billionen Pfunde.

Es ist bewiesen worden, dass jede Volumeneinheit von der Geschwindigkeit 1 an jedem Ort der Erde ein bestimmtes Tragverhältniss haben muss; dass dieses Tragverhältniss nach Verschiedenheit der erdmagnetischen Kraft verschieden, aber für jeden Ort der Erde eine constante Grösse ist. Bezeichnen wir nun das Tragverhältniss dieser Volumeneinheit oder von $\frac{1}{v}$ mit n_0, so giebt n_0^3 die Anzahl derjenigen Volumeneinheiten, welche das Tragverhältniss 1 haben. Bezeichnen wir das Volumen der Masseneinheit, welche das Tragverhältniss 1 hat mit V_0, so ist $n_0^3 = \frac{V_0}{\frac{1}{v}}$, das heisst nichts anders, als an ein und demselben Ort der Erde enthält jede Masse, welche das Tragverhältniss 1 hat, gleichviel Volumeneinheiten von der Geschwindigkeit 1. Bei allen Volumeneinheiten vom Tragverhältniss 1 verhält sich daher, wie schon früher bewiesen worden ist, die Grösse ihres Magnetismus wie die Cubikwurzel aus ihren Massen.

Lassen wir daher solche magnetische Cubi schwingen, so verhält sich bei ihnen

$$t : T = \sqrt[6]{V_{o_1}} : \sqrt[6]{V_{o_2}}$$

$$t^2 : T^2 = \sqrt[3]{V_{o_1}} : \sqrt[3]{V_{o_2}}$$

oder die Quadrate der Schwingungsdauer verhalten sich bei denselben directe wie die Cubikwurzeln aus ihren Massen, oder wie die Grösse ihres Magnetismus, daher wie die Kraft, welche jeder ihrer einzelnen Massentheile besitzt.

In Nürnberg hat jede Volumeneinheit von der Geschwindigkeit 1 das 2350fache Tragverhältniss, folglich giebt 2350^3 die Anzahl derjenigen Volumeneinheiten von der Geschwindigkeit 1, welche das Volumen vom Tragverhältniss 1 enthält; ein jedes solches Volumen, es mag gross oder klein seyn, enthält daher 12978000000 solcher Einheiten. Wir wollen nun das Volumen von dem Tragverhältniss 1 aus der Schwingungsdauer folgender zwei Magnete bestimmen. Der eine hat bei einem Gewicht von 8½ Loth Gewicht und 12 Zoll Länge eine Schwingungsdauer von 8,32 Secunden, und der andere hat bei einem Gewicht von $3^{13}/_{16}$ Loth und einer Länge von 70 Linien eine Schwingungsdauer von 81,88 Secunden. Bei dem ersteren ist, wie schon früher bemerkt wurde, der log. der Volumeneinheit von der Geschwindigkeit 1 oder von $\frac{1}{v} = -3{,}36030$, bei dem zweiten $= -8{,}58627$; dieses giebt nach der Gleichung $n_0^3 = \frac{V_0}{\frac{1}{v}}$ oder $\frac{n_0^3}{v} = V_0$ für das Volumen oder für die Masse vom Tragverhältniss 1 für beide Magnete bei der stärkeren Kraft 907 Pfd. und bei der schwächeren 41,38 Gran oder ohngefähr ⅙ Loth; die Volumeneinheiten vom Tragverhältniss 1 verhalten sich daher eben so, als wie diejenigen von der Geschwindigkeit 1; daher verhält sich bei beiden die Grösse ihres Magnetismus wie die Cubikwurzel aus ihren Massen.

Ueber die Form der Magnetnadeln und der Magnetstäbe.

Weil an dem Gränzwerth der Länge durch Verminderung der Masse die Schwingungsdauer einer Magnetnadel nicht mehr verändert wird, so ist es vortheilhaft, denjenigen Magnetnadeln, welche sich auf Spitzen drehen, nicht mehr Masse zu geben, als nöthig ist. Denn weil durch Verminderung der Masse die Friction vermindert wird, so gewinnt

die Nadel dadurch an Empfindlichkeit, und ihre Richtungskraft wird dadurch verstärkt. Um eine Uebersicht über die Schwingungsdauer einiger Magnetnadeln, welche dieselben bei einer ziemlich bedeutenden Kraft besitzen, zu erlangen, so füge ich hier eine kleine Tabelle bei, welche die Schwingungsdauer von 8 Magnetnadeln bei gleicher Kraft und bei dem Gränzwerth ihrer Länge angiebt, nämlich

Länge	Gewicht	Schwingungsdauer
24 Zoll	34 Loth	14,68 Secunden
21 „	26 „	13,14 „
18 „	19 1/8 „	11,56 „
15 „	13 1/4 „	9,92 „
12 „	8 1/2 „	8,24 „
9 „	4 3/4 „	6,48 „
6 „	2 1/8 „	4,62 „
3 „	17/32 „	2,60 „
1 „	14 Gran	1,04 „

Die Gewichte dieser Magnete stehen im Verhältniss zu den Quadraten ihrer Länge, daher verhält sich ihre Schwingungsdauer wie $\sqrt[3]{p} \cdot \sqrt[6]{l}$ oder wie $\sqrt{l} \cdot \sqrt[3]{w}$, und wenn man dieses auf die Länge reduzirt, wie $\sqrt[6]{l^5}$. Wenn sich daher diese Magnetnadeln auf Spitzen drehen, so ist es vortheilhaft, ihnen nur die Hälfte oder $^3/_8$ ihres gesetzlichen Gewichts zu geben; zu wenig Masse darf man ihnen jedoch auch nicht geben, weil sie sich alsdann nicht mehr verhältnissmässig stark magnetisiren lassen und auch Wendepunkte entstehen, wodurch sie unbrauchbar werden. Wenn daher die Länge der genannten Magnete vergrössert wird, so nimmt ihre Schwingungsdauer bei derselben Masse in eben demselben Verhältniss zu, als wenn die Masse wie das Quadrat der Länge wächst, weil in beiden Fällen die Schwingungsdauer wie $\sqrt[6]{l^5}$ zunimmt. Dagegen ist es vortheilhaft, wenn man denjenigen Stäben, welche man aufhängt und schwingen lässt, für ihre Länge ihre gesetzliche Masse giebt, nämlich wenn man $\frac{l}{\frac{1}{\sqrt[3]{v}}} = \sqrt{\frac{V}{\frac{1}{v}}}$ oder $\frac{l}{\frac{1}{\sqrt[3]{v}}} = \frac{w}{\frac{1}{\sqrt[3]{v^2}}}$ macht, weil hier das Trägheitsmoment des Magnetstabes

ein kleinstes ist, oder weil er im Verhältniss zu seiner Länge und Masse die möglichst kürzeste Schwingungsdauer hat. Denn vermindert man seine gesetzliche Masse, so bleibt seine Schwingungsdauer unverändert; das Trägheitsmoment der Masse wird aber dadurch vermindert, und er leistet daher den Einwirkungen derjenigen Kräfte, welche blos die Masse afficiren, weniger Widerstand.

Man ist bisher im Zweifel gewesen, ob man zur genauen Bestimmung der erdmagnetischen Kräfte kleine oder grosse Magnetstäbe wählen soll. Allein aus den angezeigten Versuchen geht hervor, dass man durch lange und schwere Stäbe ein genaueres Resultat erhält, als durch leichte und kurze, wenn beide gleich stark magnetisch sind. Ein Magnetstab von 3 Zoll Länge wiegt $^{17}/_{32}$ Loth, und seine Schwingungsdauer ist 3,26 Secunden; ein Magnetstab von 60 Zoll Länge wiegt 6 Pfund 20 Loth, und seine Schwingungsdauer ist 39,67 Secunden, wenn beide gleiche Kraft und ihre gesetzliche Masse haben. Durch den Erdmagnetismus wird daher die 400mal grössere Masse durch einen 20mal grössern Raum 12mal langsamer bewegt, als die kleinere, und der grössere Magnetstab giebt daher ein genaueres Resultat, als der kleinere. Der Unterschied liegt hier blos an der Zeit, aber nicht an der Kraft, da jeder einzelne Theil beider Magnete vom Erdmagnetismus mit gleicher Kraft angezogen wird. Die Beobachtungen in den magnetischen Observatorien würden noch genauere und wichtigere Resultate liefern, wenn man sich längerer Stäbe bedienen würde. Ein Magnet von 10 Fuss Länge wiegt nur $26^1/_2$ Pfund, und hat eine Schwingungsdauer von 70,68 Secunden; ja, ich würde sogar Stäbe von 16 Fuss Länge, die bei einem Gewicht von 68 Pfund eine Schwingungsdauer von 105 Secunden haben, vorschlagen. Solchen schweren Stäben könnte man alsdann weniger als ihre gesetzliche Masse geben.

Ueber den Unterschied der magnetischen Kraft bei verschiedenen Massen.

Die Versuche haben gezeigt, dass die Grösse des Magnetismus verschiedener Massen verschieden ist. Bei der

Tragkraft fanden wir für das Tragverhältniss = 1 die Massen von

2270 Pfund 7325 Pfund 12666 Pfund;

die Grösse des Magnetismus dieser Massen verhält sich daher wie die Cubikwurzel aus diesen Einheiten, nämlich wie

13,14 19,42 23,21;

allein wir haben immer nur den constanten Magnetismus untersucht, nämlich diejenige Kraft, welche der Magnet behält, und wovon er nichts verliert, wenn auch der Anker noch so oft abgerissen wird. Bei 19,42 und 23,21 wollte sich der Magnetismus jedoch nicht so permanent zeigen, als wie bei 13,14. Es ist aber immer besser, ein Magnet zieht etwas weniger und behält seine Kraft, als er ist im Anfang stärker und verliert durch Abreissen des Ankers successive an derselben. Bei den Stäben wurde bei einer Schwingungsdauer von 18,42 Tertien für die Cubiklinie, die Masse für das Tragverhältniss 1 zu 907 Pfund befunden, wovon die Cubikwurzel = 9,67 ist; zugleich wurde aber dabei bemerkt, dass der Stab von 8½ Loth Gewicht statt 128 Loth wahrscheinlich 136 Loth tragen möchte, wodurch also die Masse für das Tragverhältniss 1 gleich 1085 Pfund und ihre Cubikwurzel = 10,28 wäre. Um aber einen ganz sichern und zuverlässigen Werth für die Tragkraft einer Cubiklinie bei der Schwingungsdauer von 18,42 Tertien zu haben, so wurde für die Tragkraft lieber etwas zu wenig, als zu viel genommen. Denn wie schon erwähnt, ist die genaue Bestimmung der Tragkraft gerader Stäbe sehr mühsam und vielen Schwierigkeiten unterworfen, und es ist daher von Wichtigkeit, dass man einen zuverlässigen Werth hat, von dem man sicher überzeugt seyn kann, dass er eher zu klein, als zu gross ist. Die Richtigkeit dieses Werths lässt sich durch die Tragkraft der Stäbe von verschiedener Schwingungsdauer bei einem Gewicht von 1 bis 16 Loth genau nachweisen, wobei jedoch eine gewisse Uebung erforderlich ist; für Stäbe von 1 bis 2 Pfund im Gewicht wird es schon schwieriger, und bei grossen Stäben von 8 bis 10 Pfund im Gewicht ist es ganz unmöglich.

Ueber die Wirkungen des Magnetismus, wenn sich die Schwere ändert.

Wenn in der Gleichung $a = n \cdot \sqrt[3]{p}$ a eine constante Grösse ist, so ist n eine Function von $\sqrt[3]{p}$. Für $n = 1$ ist daher $a = \sqrt[3]{p}$. Soll aber $n = 1$ constant bleiben, so ist a eine Function von $\sqrt[3]{p}$. Wächst nämlich die Masse, oder nimmt sie ab und sie soll immer das gleiche Tragverhältniss behalten, so ist die Grösse des Magnetismus eine Function von $\sqrt[3]{p}$. Bleibt die magnetische Kraft der Masse und die Masse selbst unverändert, und es ändert sich die Schwere, so wird sich auch die Wirkung des Magnetismus ändern. Bringt man einen Magnet, der an einem Ort das Tragverhältniss $= 1$ hat, an einen andern Ort, wo die Schwere m mal grösser ist, so ist sein Tragverhältniss daselbst $\frac{1}{m}$. Hat z. B. in Nürnberg ein Magnet bei einem Gewicht von 1000 Pfund das Tragverhältniss $= 1$, und man brächte ihn an einem Ort, wo die Schwere doppelt so gross ist, so hat er nun nicht mehr das Tragverhältniss 1, sondern das Tragverhältniss $\frac{1}{2}$, denn der Magnet wiegt nun 2000 Pfund, enthält daher 2000 solcher Volumeneinheiten, deren jede 1 Pfund wiegt, und von welchen er nur 1000 trägt, daher ist sein Tragverhältniss $\frac{1000}{2000} = \frac{1}{2}$. Um nun die Functionen des Magnetismus in jeden einzelnen Theil der Masse bei diesen beiden an Schwere verschiedenen Massen bestimmen zu können, so muss man die Tragverhältnisse zweier gleicher Volumen an beiden Orten bestimmen. In Nürnberg ist bei dem Gewicht von 1000 Pfund bei dem Tragverhältniss $= 1$ das Tragverhältniss eines Pfundes oder $a = \sqrt[3]{1000}$ gleich dem 10fachen, daher ist nach der Gleichung $z = a \cdot \sqrt[3]{p^2}$ oder 1000 Pfund $= 10 \times \sqrt[3]{1000^2}$ oder 1000 Pfd. $= 10 \times 100$. Da aber in Nürnberg die Schwere nur halb so gross ist, so enthält die Masse 2000 Volumeneinheiten zu $\frac{1}{2}$ Pfund Gewicht, während sie an dem andern Ort 2000 Volumen-

einheiten zu 1 Pfund Gewicht enthält. Das Tragverhältniss eines halben Pfundes in Nürnberg ist aber $\sqrt[3]{2}$ mal grösser, als das eines Pfundes in Nürnberg; ist nun die Einheit statt 1 Pfund ein halb Pfund, so ist in Nürnberg

$$z \text{ oder } 2000 \text{ halbe Pfund} = 10 \times \sqrt[3]{2} \times \sqrt[3]{2000^2} \text{ oder}$$

$$2000 \text{ halbe Pfund} = 12{,}60 \times 158{,}7;$$

nun haben aber an dem Ort, wo die Schwere doppelt so gross ist, 2000 Pfund die Tragkraft von 1000 Pfund, oder das Tragverhältniss $\frac{1}{2}$. Daher ist nach der Gleichung

$$z = a \,.\, \sqrt[3]{p^2}$$

$$z = 1000 \text{ Pfd.} \quad p = 2000 \text{ Pfd.} \quad \text{daher } \sqrt[3]{p^2} = 158{,}7$$

und es ist das Tragverhältniss eines Pfundes oder $a = 6{,}30$ daher ist z oder 1000 Pfund $= 6{,}30 \times 158{,}7$;
wo also die Schwere doppelt so gross ist, hat 1 Pfund oder auch 1 Loth, mithin jeder einzelne Theil der Masse das halbe Tragverhältniss, oder die Functionen des Magnetismus sind den Schweren umgekehrt proportional, welches auch sehr leicht begreiflich ist, da die Schwere weder das Volumen, noch die magnetische Kraft der Masse ändert. Es ergiebt sich daraus, dass an dem Ort, wo die Schwere doppelt so gross und das Tragverhältniss von 1000 Pfund statt 1 nur $\frac{1}{2}$ ist bei derselben magnetischen Kraft, nur

250 Pfund das Tragverhältniss = 1

haben, dass also bei gleicher magnetischen Kraft der Masse die Volumeneinheiten vom Tragverhältniss 1 in dem umgekehrten Verhältniss zu den Quadraten der Schwere stehen. Denn es ist da, wo die Schwere doppelt so gross ist,

$$z \text{ od. } 1000 \text{ Pfd. Tragkraft} = 6{,}30 \times \sqrt[3]{2000^2} \text{ oder}$$

$$1000 \text{ „ } \quad \text{„} = 6{,}30 \times 158{,}7 \text{ daher ist}$$

$$250 \text{ „ } \quad \text{„} = 6{,}30 \times \sqrt[3]{250^2} \text{ und es ist}$$

$$250 \text{ „ } \quad \text{„} = 6{,}30 \times 39{,}69$$

so wie auch ist $6{,}30^3 = 250$ Pfund, weil der Cubus des Tragverhältnisses eines Massentheils immer die Massen- oder Volumeneinheit vom Tragverhältniss = 1 giebt.

Diess kann noch auf eine andere Art bewiesen werden. Hat z. B. in Nürnberg 1 Pfund das 10fache Tragverhält-

niss, so hat daselbst ein halbes Pfund das 12,60fache Tragverhältniss; wo nun die Schwere doppelt so gross ist, da wiegt ein halbes Pfund, wenn es von Nürnberg dahin gebracht wird, ein Pfund, der Magnet wiegt daher an diesem Ort 2 Pfund, trägt aber nur 10 Pfund, hat mithin nur das 5fache Tragverhältniss, dagegen hat aber 1 Pfund das 6,30fache Tragverhältniss. Es verhalten sich nun die Schweren bei gleichem Druck oder bei gleichem Gewicht der Masse umgekehrt wie die Volumen derselben, und die Quadrate der Massen verhalten sich wie die Cubi der magnetischen Kräfte, folglich verhalten sich die Quadrate der Schweren umgekehrt wie die Cubi der magnetischen Kräfte, oder umgekehrt wie die magnetischen Massen vom Tragverhältniss = 1. Bezeichnet nun g die kleinere, G die grössere Schwere und p die kleinere, P die grössere Masse vom Tragverhältniss = 1, so verhält sich verkehrt

$$g^2 : G^2 = P : p;$$

denn es verhält sich, wie wir gefunden haben,

$$1^2 : 2^2 = 1000 \text{ Pfund} : 250 \text{ Pfund}.$$

Der Magnet erhält erst seinen Werth durch die Permanenz seiner Kraft. Um die constante Kraft der Magnete zu prüfen, wurde bei vielen der Anker ein paar hundertmale von denselben abgerissen, und ihre Tragkraft immer unveränderlich befunden. Bei magneto-elektrischen Maschinen, wo der Anker viel öfter abgerissen wird, sollte man untersuchen, ob man in gleichen Zeiten auch gleiche Mengen Gas erhält; so einfach dieser Versuch ist, so ist mir doch nicht bekannt worden, dass er gemacht wurde.

Bei Magnetstäben, welche man zur Vergleichung des Verhältnisses der erdmagnetischen Kräfte anwendet, ist die constante und unveränderliche Kraft ein Haupterforderniss. Wenn nun ein Magnetstab magnetisirt worden ist, so erhält er gebundenen und ungebundenen Magnetismus; weil nun letzterer successive wieder entweicht, so muss man denselben gleich anfangs hinwegzuschaffen suchen. Dieses geschieht dadurch, dass man an seine beiden Polenden Eisenstäbe anhängt und sie mehreremale abreisst. Ist diess ge-

schehen, so lässt man ihn einen Tag ruhig liegen, und untersucht alsdann seine Schwingungsdauer; hierauf lässt man ihn abermals einen Tag ruhig liegen und untersucht abermals seine Schwingungsdauer; hat nun dieselbe zugenommen, so ist er für zuverlässige Messungen nicht zu gebrauchen.

Hat man mehrere Magnete, so ist die grösste Aufmerksamkeit nothwendig, dass sie immer hinlänglich weit von einander entfernt sind. Die Unterlassung dieser Vorsicht schwächt öfters die Kraft der Magnete, und man hält daher, weil man nicht daran denkt, andere Ursachen für die Quelle dieser Störungen.

Dass die Wärme einen Einfluss auf die Schwingungsdauer hat, ergiebt sich schon daraus, weil der Magnetismus von der Molecular-Beschaffenheit der Masse abhängt und die Wärme den Zustand derselben verändert. Die Versuche, die bisher über den Einfluss der Wärme auf den Magnetismus angestellt und welche mir bekannt wurden, sind aber mit so kleinen Stäben gemacht, dass dieselben kein sicheres Resultat geben. Stäbe, die nur 3 Zoll lang und 1 Linie dick, oder noch kleiner sind, sind zu leicht und so vielen zufälligen Störungen unterworfen, dass man daraus die Wahrheit nicht mit zuverlässiger Gewissheit ermitteln kann. Diese Versuche sollten mit Stäben von 1 Pfd. Gewicht und 20 Zoll Länge, oder wenigstens nicht unter ½ Pfund Gewicht und 14 Zoll Länge angestellt werden. Hiebei ist es aber nicht rathsam, die Stäbe in heisses und in kaltes Wasser, oder gar in siedendes Oel zu tauchen, weil hiedurch die materielle Beschaffenheit der Magnete verändert wird und sich mit der qualitativen Beschaffenheit des Stahls auch dessen Magnetismus ändert. Um daher die Correctionen für die Temperatur bei der Schwingungsdauer anbringen zu können, muss man die Magnete nur dem Einfluss der niedrigsten und höchsten Temperatur, welcher dieselben möglicher Weise unterworfen seyn können, also einer Lufttemperatur von -20^0 bis $+36^0$ Reaumur aussetzen und beobachten, welchen Einfluss diese verschiedenen Grade der Temperatur auf die Schwingungsdauer haben. Bei einer Temperatur von $+36^0$ erleidet der Stahl, wenn er gut gehärtet ist, keine wesentliche Verände-

rung, ob er gleich bei — 20° und + 36° andere Eigenschaften, die nur durch die Temperatur bedingt werden, besitzt. Bei — 20° ist der Stahl viel spröder, als bei + 36°, und es lässt sich daher auch erwarten, dass die Temperatur nicht ohne einen Einfluss auf die Schwingungsdauer ist. Diese Correctionen für die Temperatur gehören jedoch zu den feinsten und schwierigsten Untersuchungen, weil eine grosse Reihe von Versuchen über Stäbe von verschiedener Form und Grösse bei gleicher magnetischer Kraft angestellt werden muss. Leider habe ich kein Locale, welches geeignet wäre, zuverlässige Versuche darüber anstellen zu können.

Weil die Summe der Wirkungen bei dem Magnetismus gleich $\sqrt[3]{p^2}$ ist, so wurde untersucht, ob sich die Ablenkungen einer Magnetnadel ebenso verhalten. Zu diesem Zwecke verfertigte ich mir zwei Magnetstäbe von gleicher Kraft und gleicher Form, jeder wog 62 Loth und war 14 Zoll lang. Die Schwingungedauer des einen betrug 17,30 Secunden, diejenige des andern 17,25 Seounden; eine Magnetnadel von $4\frac{1}{2}$ Zoll Länge und $\frac{1}{4}$ Loth Gewicht wurde von dem einen Stab in einer Entfernung von 6 Fuss um 1°,40 Minuten abgelenkt; als die 2 Stäbe aufeinander gelegt und zu einem Stabe vereinigt waren, so betrug die Ablenkung 2°,45 Minuten, die Tangenten dieser Winkel verhalten sich aber wie 1 zu $\sqrt[3]{2^2}$.

Es wäre sehr wichtig, wenn man auch grössere Neigungsstäbe verfertigen könnte, um Versuche über die Schwingungsdauer der Inclinationsstäbe von verschiedener Länge anstellen zu können, um dadurch zu ermitteln, ob die Schwingungen der Inclinationsstäbe denselben Gesetzen unterworfen sind, als wie die Schwingungen der Declinationsstäbe.

Die bisherigen Untersuchungen haben gezeigt, dass bei Bestimmung der Intensität des Erdmagnetismus die Aenderung der Schwere nicht vernachlässigt werden darf. Da aber aus den gegebenen Gleichungen der Einfluss der Schwere auf die Schwingungsdauer gefunden werden kann

und die Untersuchungen darüber sehr weitläufig werden, so können sie hier übergangen werden.

Bei der Berechnung der Schwingungsdauer habe ich den Einfluss der Breite auf die Schwingungsdauer oder den Factor $\sqrt{\frac{l^2 + b^2}{l^2}}$ ganz ausser Acht gelassen, weil dieser von der magnetischen Kraft der Masse ganz unabhängig und sein Werth bei langen Stäben sehr gering ist, die Rechnungen dadurch aber unnöthigerweise viel weitläufiger geworden wären. Aus der Gleichung

$$t = c. \sqrt[3]{p}. \sqrt[6]{l} \sqrt{\frac{l^2 + b^2}{l^2}}$$

ergiebt sich, dass wenn ein magnetischer Cubus bei unveränderter Masse sich in einen Stab verwandelt, dessen Länge achtmal grösser, als die des Cubus ist, dieser Stab beinahe dieselbe Schwingungsdauer als wie der Cubus hat.

Ist in Nürnberg die Länge des einfachen Secunden-Pendels 440,50 französische Linien, so ist die Länge eines Secunden-Pendels, der, ohne Breite zu besitzen, seiner ganzen Länge nach schwer ist $\frac{3l}{2}$ oder 660,75 französische Linien. Man findet daher die Schwingungsdauer einer Cubiklinie, die um ihren Schwerpunkt durch die beschleunigende Kraft der Schwere oscillirt, durch die Proportion

$$\sqrt{660{,}75} : \sqrt{l} = 3600 \text{ Quarten} : 140 \text{ Quarten};$$

dieser Werth muss noch mit $\sqrt{\frac{l^2 + b^2}{l^2}}$ hier mit $\sqrt{2}$ multiplizirt werden, welches für die Schwingungsdauer einer französischen Cubiklinie in Nürnberg 198 Quarten giebt, wovon der genauere log. = 2,29680 ist.

Untersuchung von Seewasser des stillen Meeres und des atlantischen Oceans

von

Dr. Ernst Freiherrn von Bibra.

Das Seewasser von verschiedenen Stellen der bezeichneten Meere wurde auf meiner Rückreise von Peru nach Europa in der ersten Hälfte dieses Jahres (1850) genommen. Mein ursprünglicher Plan war, das Seewasser auf hoher See etwa von 20 zu 20 Graden der Breite und zugleich jenes der Küsten, an welchen wir landeten, zu untersuchen. Es zerbrachen mir aber trotz aller angewandten Vorsicht beim Löschen der Ladung dennoch einige Flaschen, so zum Beispiel jene mit Wasser aus den Häfen von Valparaiso und Valdivia, und auch einige auf hoher See entnommene, so dass ich blos im Stande war, die unten bezeichneten Proben zu untersuchen.

Das Wasser wurde stets um 12 Uhr des Mittags geschöpft, weil dort nach Abschluss der täglichen Schiffsrechnung Breite und Länge genau bemessen werden konnte.

Die Temperatur des Wassers und der Luft wurde mit einem guten Thermometer von Greiner in München genommen, mit welchem ich überhaupt alle derartigen Untersuchungen auf der ganzen Reise gemacht habe, und für welches Herr Professor Steinheil vor meiner Abreise die Güte hatte, mir die nöthige Correctur zu berechnen. — Die Barometerstände sind nach einem Aneroid-Barometer von Serebours und Secretar in Paris bezeichnet.

Der geringe Einfluss, den die Temperatur bis jetzt auf dieses Instrument ausübt, scheint eine Correctur für die auf See gemachten Beobachtungen ziemlich entbehrlich zu

machen. Diess ist wenigstens bei meinem Aneroid-Barometer der Fall. Bei bedeutenden Höhen indessen glaube ich, nebenher gesagt, dass entsprechende Correcturen unumgänglich nöthig sind, welche vielleicht den Gebrauch dieses sonst so ausserordentlich bequemen Instruments, ziemlich beschränken dürften.

Beim Schöpfen des Wassers wurde eine gut gereinigte und dann mit Seewasser ausgespülte Flasche mit einem Bleilothe beschwert, und dann rasch, etwa 12 Fuss tief in das Meer eingesenkt, nach dem Herausziehen sogleich so fest als möglich verkorkt, versiegelt und mit Aufschrift versehen.

Um Seewasser aus grösseren Tiefen zu bekommen, genügt es, eine gereinigte leere Flasche fest zu verkorken, am besten mit einem Champagnerpfropf, und dieselbe sodann, versehen mit einem starken Bleilothe, so rasch als möglich an einer Leine in die Tiefe zu senken. Nach Verlauf von höchstens zwei Minuten zieht man wieder, so rasch es geschehen kann, aufwärts und die Flasche ist vollständig durch den Kork hindurch gefüllt, und der letztere, wenn er auch vorher über den Hals der Flasche herausragte, doch meistens etwa einen halben Zoll tief in die Flasche hineingedrückt. Schon die niedere Temperatur des auf solche Weise erhaltenen Wassers zeigt, dass sich die Flasche zum grössten Theile in der Tiefe gefüllt haben muss. Indessen ist dieser Versuch nur bei vollkommener Windstille anzustellen, da auch bei nur scheinbar geringer Fortbewegung des Schiffes doch die eingesenkte Flasche in schiefer Richtung nachgeschleift wird, und die Tiefe, in welcher sie sich gefüllt hat, nicht einmal annähernd bestimmt werden kann. —

Ich werde jetzt die untersuchten Wasser nebst Angabe der Temperatur, specifischem Gewicht etc. folgen lassen, wobei ich wiederholt bemerke, dass das Schöpfen jedesmal des Mittags geschah.

I. Aus dem Hafen von Callao (Peru), etwa eine halbe englische Meile weit von der Küste. — Südl. Breite 12° 5'. Länge 77° 14 (Greenwich). Temper. des Wassers 15,1 R. T. d. Luft 19,0. Barometerstand in M. M. 756,2. Am 14. März 1850.

II. Aus dem Hafen von Tocopilla (Algodon-

Bay), etwa eine halbe englische Meile von der Küste. — Südl. Br. 22° 6'. Länge 70° 16. Spec. Gew. 1,0278. Temper. des Wassers 13,9. Temper. der Luft 17,5 R. Barometerstand 755,6. Am 21. Februar 1850.

III. Stilles Meer. Aus einer Tiefe von 70 Faden (etwa 420 Fuss) bei vollständiger Windstille. — Südl. Breite: 25° 11'. Länge 93° 24. Specif. Gew. 1,0264. Temper. des Wassers 16,5 R. Temper. der Luft 20,0 R. Barometerstand 761,0. Am 27. März 1850.

IV. Von derselben Stelle aber wie gewöhnlich 10' oder 12' tief unter der Oberfläche gewonnen. Spec. Gew. 1,0260. — Temper. des Wassers 19,4 R.

V. Diego Ramirez in Sicht. Ober Cap Horn, äusserste Felseninsel der Südspitze von America. Südl. Breite: 56° 32. Länge 68° 47. Specif. Gew. 1,0265. Temp. des Wassers 5,8 R. Temper. der Luft 6,9 R. Barometerstand 75,12. Am 18. April 1850.

VI. Atlantischer Ocean. Südl. Breite 23° 45. Länge 29° 27. Specif. Gew. 1,0244. Temper. des Wassers 19,5 R. Temper. der Luft 19,5. Barometerstand 76,25. Am 12. Mai 1850.

VII. Atlantischer Ocean. Fast unter dem Aequator. Südl. Br. 0° 47. Länge 33° 20. Spec. Gew. 1,0275. Temper. des Wassers 22° 2 R. Temper. der Luft 22° 5 R. Barometerstand 755,2. Am 22. Mai 1850.

VIII. Atlantischer Ocean. Nördl. Breite 20° 54. Länge 40° 44. Spec. Gew. 1,0265. Temper. des Wassers 20,2 R. Temper. der Luft 20,0 R. Barometerstand 763,1. Am 4. Juni 1850.

IX. Atlantischer Ocean. — Nördl. Breite 40° 18. Länge 36° 28. Spec. Gew. 1,0287. Temper. des Wassers 16° 6 R. Temper. der Luft 17,9 R. Barometerstand 764,0. Am 18. Juni 1850.

X. Nordsee. — Nördl. Br. 51° 9'. Länge 3° 8 (östlich von Greenwich). Spec. Gew. 1,0264. Temper. des Wassers 13,0 R. Temper. der Luft 12,0 R. Barometerstand 758,6. Am 5. Juli 1850.

Bestandtheile der untersuchten Wasser.

Die auf gewöhnlichem bekannten Wege eingeleitete qualitative Untersuchung zeigte Natron, Kali, Kalkerde, Talkerde, Chlor, Brom und Schwefelsäure, und diese Bestandtheile in solchem Verhältnisse, dass sie quantitativ ohne Schwierigkeit abgeschieden werden konnten.

Jod war anwesend, aber die Menge des Wassers, welche zu Gebot stand, war zu gering, als dass eine quantitative Bestimmung zulässig gewesen wäre, wenn man ein einigermassen sicheres Resultat erhalten wollte. Derselbe Fall war mit Eisen und Kieselerde. Ich fand Eisen in unwägbaren Spuren, und Kieselerde für 100,000 gem. des Wassers, 0,001 bis 0,0005, und ich zog vor, die Bestimmung der anderen Bestandtheile lieber mit dem noch übrigen Wasser zu wiederholen, als solches für die Kieselerde zu verwenden, da mir die erstere von grösserer Wichtigkeit schien. Wenn man im Stande ist, mit sehr bedeutenden Mengen von Seewasser zu arbeiten, so mögen wohl eine ziemliche Anzahl von Stoffen in demselben gefunden werden, welche man früher nicht in demselben vermuthete. So haben Malaguti, Durocher und Sarzeaud Blei, Silber und Kupfer in demselben gefunden. Der ziemlich bedeutende Gehalt von Kupfer, welchen ich schon früher in den Leibern von Seethieren gefunden und an einem anderen Orte bekannt gemacht habe, bestätiget den Kupfergehalt vollkommen. Aber es ist, wie gesagt, nöthig, mit grossen Quantitäten zu arbeiten, um sichere Resultate zu erhalten. So liegen z. B. die kupferreichen Minen von Tocopilla an der Algodon-Bay dicht am Meere, und streichen zum Theile in solcher Richtung, dass ihre Fortsetzung auf dem Meeresboden nothwendig angenommen werden muss. Ein im Verhältniss nicht ganz unbedeutender Kupfergehalt wird sich daher allerdings in diesem Wasser auffinden lassen. Ich war aber dennoch nicht im Stande, Kupfer in demselben nachzuweisen, obgleich ich in der Asche einiger Seethiere der Algodon-Bay dieselbe unzweifelhaft gefunden habe. —

Durch Kalkwasser habe ich nie die Reaction auf Kohlensäure in allen von mir untersuchten Meerwassern hervor-

rufen können, indessen fand ich einigemale eine, vielleicht zweifelhafte, Spur von Aufbrausen beim Behandeln des eingedampften Rückstandes mit Säure. —

Spuren von Phosphorsäure fand ich in den meisten Proben der eingedampften und geglühten Rückstände, eben so wie durch Schwärzen des Rückstandes sich anzeigende organische Substanz. Bei dem mehr oder weniger reichen Gehalt an thierischen und pflanzlichen Körpern, die das Meerwasser fast unter allen Breitegraden enthält, ist diess nichts Auffallendes.

Ich habe bei allen Flaschen, die ich zu Hause im Laboratorium öffnete, einen schwachen Geruch nach Schwefelwasserstoff bemerkt, mit Ausnahme von III und IV. Dieser Geruch indess verschwand etwa nach einer Viertelstunde, wenn das Wasser offen an der Luft gestanden hatte, und es war auch alsdann durch Bleisalze keine Spur jenes Gases mehr nachzuweisen. Da gerade das mit III und IV bezeichnete Wasser ziemlich reich an mikroskopischen Seethieren war, so möchte ich den Schwefelwasserstoffgehalt im Uebrigen nicht dem Gehalte an organischer Substanz, sondern vielleicht eher einer etwas mangelhaften Verkorkung zuschreiben.

Eine, wenn gleich sehr schwache alkalische Reaction zeigten alle Wasser. Das Wasser war klar und hell, unter dem Mikroskope aber zeigten sich im frischen Zustande lebende Organismen, während im aufbewahrten Wasser sich suspendirte Reste derselben auffinden liessen.

Quantitative Methode.

Der Versuch, die Menge der festen Bestandtheile des Wassers zusammen durch Verdampfung zu bestimmen, gab keine genauen Resultate. Erhitzt bis 150 C. und über frisch geschmolzenem Chlorcalcium abgekühlt, zog doch die Salzmasse so schnell schon auf der Wage wieder Wasser an, dass den erhaltenen Zahlen wenig Vertrauen geschenkt werden durfte. Indessen wurde die zur Trockene gebrachte Salzmasse zur Bestimmung der Kalk- und Talkerde benützt. Es wurde mit Salzsäure behandelt, mit Wasser gelöst, Ammoniak und kohlensaures Ammoniak zugesetzt, der erhaltene kleesaure Kalk filtrirt etc. und nach dem Glühen

der kohlensaure Kalk als Kalkerde berechnet. In mehreren Versuchen wurde der kohlensaure Kalk im Platintiegelchen in schwefelsauren Kalk übergeführt, und als solcher gewogen und auf Kalkerde berechnet. Es fand sich bei einigen Versuchen allerdings ein kleiner Gewichtsüberschuss, aber derselbe war so gering, dass ich meistens die Kalkerde als kohlensaure wog. Zu diesem, sowie den folgenden Versuchen wurden mit Ausnahme der Chlorbestimmung fast durchgängig 100,000 gem. des Wassers verwendet und jede Probe zweimal angestellt. Die Talkerde wurde aus der von kleesaurem Kalke abfiltrirten Flüssigkeit, durch phosphorsaures Natron und Ammoniak, als phosphorsaure Ammoniaktalkerde gefüllt, geglüht und die erhaltene pyrophosphorsaure Talkerde als Talkerde berechnet. Die Menge des Chlor und Broms zusammen wurde aus frischen Mengen des Wassers, das schwach mit Salpetersäure angesäuert war, als Chlor- und Bromsilber bestimmt. — Das Brom wurde, wie eben erwähnt, als Bromsilber gefüllt, durch Chlorgas in der Hitze in Chlorsilber übergeführt, und durch den erhaltenen Gewichtsverlust die Menge des Broms berechnet. Indem ich mich bei allen Versuchen einer Kochsalzlösung von bekanntem Gehalte bediente, wusste ich genau, welche Quantität derselben nöthig war, um sämmtliches Chlor und Brom aus einer gewissen Menge des Wassers auszufüllen. Nachdem diess geschehen und die Gesammtmenge des Chlor und Broms bestimmt war, wurde ein Zehntheil der Salzlösung, die nöthig war, um beide Salzbildner zu füllen, zu einer weitern Menge des Wasssers gesetzt, welches tropfenweise und unter stärkerem Umrühren geschah. Nachdem sich der Niederschlag abgesetzt hatte, wurde unter denselben Vorsichtsmaassregeln nochmals dieselbe Menge der Kochsalzlösung zugesetzt und später abfiltrirt, gewaschen, getrocknet und geschmolzen. Dieser Niederschlag enthält, wie bekannt, die ganze Menge des in der Flüssigkeit enthaltenen Broms. Es wurde nun ein Theil dieses geschmolzenen Niederschlages zu dem Versuche mit Chlorgas verwendet und auf diese Weise die ganze Menge des Broms erfahren *). —

*) Multiplicirt mit dem Gewichtsverluste in das Aequivalent des

Die Schwefelsäure wurde als schwefelsaure Baryterde aus frischen Mengen der schwach mit Salzsäure angesäuerten Flüssigkeit ausgefüllt und auf Schwefelsäure berechnet. —

Zur Bestimmung der Alkalien wurden 100,000 grm. des Wassers etwas eingemengt, hierauf mit überschüssigem Barytwasser versetzt, filtrirt und wieder mit kohlensaurem Ammoniak gefällt und filtrirt, hierauf in einer Platinschale zur Trockene gebracht und nach der Behandlung mit Salzsäure vorsichtig geglüht. Das auf solche Weise erhaltene Chlornatrium und Chlorkalium wurde gewogen, in wenig Wasser gelöst, mit einer hinreichenden Menge von Platinchlorid versezt, wieder zur Trockene gebracht und durch Behandlung mit Weingeist das Kaliumplatinchlorid getrennt; letzteres getrocknet, gewogen, auf Chlorkalium berechnet und auf diese Weise die Menge des Chlornatriums durch den Gewichtsverlust bestimmt.

Bei der Austheilung der Basen und Säuren habe ich die Schwefelsäure auf Kalkerde, Magnesia und Kali berechnet, das Brom als an Natrium gebunden angenommen, das Chlor an Natrium und an Magnesium vertheilt. Es erschien mir dieses als die naturgemässeste Zusammensetzung der Salze im Meerwasser; indessen will ich offen angeben, dass ich bei einigen Analysen einen geringen Antheil Chlor zu wenig erhielt, als die Menge des gefundenen Natrium und des Magnesium erfordert. Ich habe in diesen Fällen das Chlor hinzugerechnet, aber die fehlende Menge Chlor zugleich angegeben. So wurde z. B. gefunden im Wasser aus dem Hafen von Collao:

Natrium	0,9932.
Kalium	0,0615.
Brom	0,0313.
Chlor	1,7597.
Schwefelsäure	0,2130.
Kalkerde	0,0618.
Talkerde	0,1906.

0,0313 Brom entsprechen Natrium 0,0089 = Bromnatrium 0,0402 —

Brom (999,63) und dividirt mit 556,43, der Differenz zwischen den Aequivalenten des Brom und Chlor.

Der Rest von 0,9843 Natrium entspricht Chlor : 1,4982 = Chlornatrium : 2,4825.

0,0615 Kalium gleich 0,0764 Kali entsprechen Schwefelsäure 0,0645 = Schwefelsaures Kali : 0,1409. — Der Rest der Schwefelsäure : 0,1459. — 0,0618 Kalkerde entsprechen Schwefelsäure 0,0870 = schwefelsaure Kalkerde : 0,1488. Der Rest der Schwefelsäure : 0,0625 bedarf Talkerde 0,0322 = schwefelsaure Talkerde 0,0947. Rest der Talkerde 0,1584, gleich Magnesium 0,0970, welche Chlor 0,2711 bedürfen = Chlormagnesium 0,3671.

Mithin Chlor zu wenig gefunden 0,0096.

Die Zusammenstellung der Analysen sämmtlicher Wasser aus dem stillen Ocean mit Einschluss des bei Diego Ramirez aufgefangenen ergibt folgende Resultate:

	I.	II.	III.	IV.	V.
Chlornatrium	2,4825.	2,8391.	2,5885.	2,5877.	2,6333.
Bromnatrium	0,0402.	0,0441.	0,0307.	0,0401.	0,0420.
Schwefelsaur. Kali . .	0,1409.	0,1599.	0,1418.	0,1359.	0,1327.
Schwefelsaur. Kalk . .	0,1488.	0,1449.	0,1622.	0,1622.	0,1802.
Schwefelsaur. Talkerde .	0,0947.	0,1041.	0,1117.	0,1104.	0,1079.
Chlormagnesium . .	0,3681.	0,3852.	0,4884.	0,4345.	0,3802.
	3,2752.	3,6773.	3,5233.	3,4708.	3,4763.
Wasser . .	96,7248.	96,3227.	96,4767.	96,5292.	96,5237.
	700,0000.	100,0000.	100,0000.	100,0000.	100,0000.

Chlor wurde zu wenig gefunden in I. 0,0096, in III. 0,0102, in IV. 0,0098. —

Für die Wasser des atlantischen Oceans und der Nordsee wurde gefunden:

	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
Chlornatrium	2,7558.	2.7892.	2,6424.	2,9544.	2,5513.
Bromnatrium	0,0326.	0,0520.	0,0400.	0,0500.	0,0373.
Schwefelsaur. Kali . .	0,1715.	0,1810.	0,1625.	0,1499.	0,1529.
Schwefelsaur. Kalk . .	0,2046.	0,1557.	0,1597.	0,1897.	0,1622.

	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
Schwefelsaur. Talkerde .	0,0614.	0,0584.	0,0678.	0,1066.	0,0706.
Chlormagnesium . .	0,0326.	0,3332.	0,4022.	0,3916.	0,4641.
	3,2585.	3,5695.	3,4746.	3,8422.	3,4383.
Wasser. .	96,7415.	96,4305.	96,5254.	96,1578.	96,5617.
	100,0000.	100,0000.	100,0000.	100,0000.	100,0000.

Chlor wurde zu wenig gefunden in VIII. 0,0110 und in X. 0,0087.

Es ist möglich, dass diese Verluste an Chlor zum Theil vielleicht durch zu lang fortgesetztes Auswaschen des Chlorsilbers herbeigeführt worden sind; es ist aber auch möglich, dass sie von einem kleinen Antheile an Baryt herrühren, der vielleicht dem Chlornatrium anhing und so das Gewicht des Natriums vermehrte. Ich halte diese Fehler indessen für die gegenwärtige Arbeit wenigstens nicht von grossem Belange. —

Aus diesen Versuchen scheint hervorzugehen, dass die qualitative Zusammensetzung des Meerwassers, wenigstens die des von mir untersuchten und an den bezeichneten Stellen geschöpften, dieselbe ist, in so fern nämlich blos die angegebenen Bestandtheile im Auge behalten werden und die Kieselerde, Phosphorsäure, Kupfergehalt etc. vernachlässigt wird.

Es scheint ferner in allen diesen Meerwassern ein nur sehr unbedeutender Jodgehalt zu existiren, während Brom sich in ziemlicher Menge findet.

Quantitative Verschiedenheiten finden indessen ziemlich bedeutende statt, wie solches schon aus der Summe der festen Bestandtheile überhaupt hervorgeht. Es werden dieselben ohne Zweifel einerseits sowohl durch die Verschiedenheit des Meeresbodens selbst bedingt, als andererseits auch durch Strömungen, und vielleicht selbst durch Stürme, wenigstens was die Oberfläche der See betrifft. —

Die Angabe von John Davy endlich und von Forchhamer, dass der Salzgehalt des Meeres an den Küsten ein geringerer, als auf hoher See sey, findet sich zwar durch

den geringen Salzgehalt des Wassers aus dem Hafen von Callao bestätigt, wird aber auf der andern Seite direct widersprochen durch die Analyse des Wassers der Algodon-Bay. Die von mir erhaltenen Zahlen stimmen aber, wie ich glaube, sehr gut mit den Verhältnissen der Oertlichkeit überein. — Es ist in der That nicht abzusehen, warum das Meer an einer Küste, von welcher aus sich keine süssen Wasser in dasselbe ergiessen, einen geringeren Salzgehalt haben soll, im Gegentheile scheint, wenn der Zufluss von frischem Wasser auf weiteren Strecken längs der Küste fehlt, der Salzgehalt der See fast eher stärker als schwächer sein zu müssen, wenn nicht grössere Meeresströmungen sehr nahe bei der Küste statt finden. Ich glaube, dass die fortwährende Verdunstung des durch die Fluth auf das Ufer geworfenen Wassers während der Ebbe schon hiezu beiträgt, indem durch spätere Fluthen ein grosser Theil des Salzrückstandes wieder gelösst und in See geführt wird.

Auf der anderen Seite bedarf es keiner weiteren Erörterung, dass bei fortwährendem Zuflusse von süssem Wasser durch Ströme oder Flüsse eine Verdünnung des Meerwassers erzweckt wird.

Ohnweit Collao, dem Hafen von Lima, ergiesst sich der Rimac, und etwa 5 englische Meilen weiter gegen Norden der Carabaille-Fluss in die See, und dort wurde allerdings ein geringerer Salzgehalt des Wasers vom Hafen gefunden. An den wasserleeren Gestaden von Boliviar aber, wo Tagreisen weit kein Tropfen Wasser gefunden wird, wo eine bisweilen 30 Fuss hohe Brandung*) sich überstürzt auf dem dunkeln vulcanischen Gesteine der Küste, jenes Auslaufes der Wüste von Atakama, und wo eine glühende Sonne so mächtig die Verdunstung unterstützt, ist ein grösserer Salzgehalt der See ebenfalls nicht auffallend. — Was das Meerwasser in verschiedenen Tiefen be-

*) Ich habe unweit der Algodon-Bay die Brandung 30 Fuss hoch und höher gegen eine basaltische Felsenwand anstürmen sehen. Die fünfte bis achte Welle erreichte die Höhe der Wand, stürzte dann wohl Schritte weit landeinwärts, um sich sodann in eine kleine angeblich von Schmugglern benützte Bucht zu ergiessen, während auf dem Plateau des Felsens mannstiefe Höhlungen mit Seewasser gefüllt blieben. Da die Brandung nicht immer solche Höhe erreicht, und bisweilen wochenweise diese und

trifft, so ist es wohl nöthig, die für die Untersuchungen erforderlichen Mengen an einer und derselben Stelle zu schöpfen. Jackson fand bei 10 Faden Tiefe 3,60 und bei 450 Faden 3,79 feste Bestandtheile in demselben; aber dieses Wasser wurde unter sehr verschiedenen Breite- und Längengraden geschöpft. Indessen zeigt der von mir an ein und demselben Orte angestellte Versuch ebenfalls eine Zunahme des Salzgehaltes in der Tiefe. Unterseeische Strömungen mögen auch hier einen nicht unbedeutenden Einfluss ausüben. Durchschnittlich aber wird ein stärkerer Salzgehalt der Tiefe gegen oben wohl überwiegend seyn. Die niedrigere Temperatur des Meeres gegen den Meeresboden hin wird durch meine Versuche ebenfalls bestätiget. — Ich schliesse diese Bemerkungen über Seewasser mit einer Notiz, die vielleicht nicht allgemein bekannt sein dürfte. Sie betrifft die Destillation des Seewassers zum Behufe des Getränkes. In Tocapilla, einem Minenorte dicht an der Küste der Algodon-Bay, wird der Bedarf an Wasser für die Bergleute und für eine Anzahl von 30 bis 40 Maulthieren bloss durch Destillation des Seewassers gewonnen. Ein Americaner, Jose Mackenney, steht dem dortigen Kupferwerke vor und hat einen ganz einfachen, eisernen Destillations-Apparat construirt, der täglich 500 Gallonen Wasser liefert (eine Gallone 4 und $^3/_4$ Weinflaschen). Ich habe oft von diesem Wasser getrunken und es vollkommen wohlschmeckend gefunden, wenigstens eben so gut als das im eisernen Wasserbehälter der Schiffe aufbewahrte, ohne Vergleich aber besser, als das in hölzernen Fässern mitgeführte. Das Wasser der Bay ist reich an Infusorien und grösseren Seethieren aller Art, und es wird hiedurch die an verschiedenen Orten aufgestellte Behauptung, als sei das Seewasser wegen Gehalt an organischer Substanz durch Destillation nicht zu reinigen, vollständig widerlegt. —

ähnliche Stellen nicht berührt, beim Wiederansteigen aber das eingetrocknete Seesalz mit sich nimmt, und da sich dieser Prozess mehr oder weniger an fast allen Stellen der Küste wiederholt, die ich besuchte, so muss wirklich eine bedeutende Salzmenge auf diese Weise der See zugeführt werden, während das verdampfte Wasser grossentheils wohl für jene Stellen verloren geht.

Morphologische Betrachtungen über den sogenannten Hut der Pilze und über die Systematik der Kryptogamen im Allgemeinen

von

Professor Dr. A. Schnizlein in Erlangen.

Wenn man unter dem Ausdruck „Morphologie“ nicht nur eine Kenntniss der Gestalten der Organe verstehen darf, sondern auch eine Einsicht in das innere Wesen derselben, auf welches, als auf eine allgemeinere Einheit, die äusseren Verschiedenheiten zurückgeführt werden können, so muss man wohl auch an eine Morphologie der Kryptogamen gehen, nachdem die der Phanerogamen nunmehr in ihren Hauptzügen eine sicherere Grundlage und eine allgemeine Anerkennung gefunden hat. Es ist auch bereits bei den höheren blattbildenden Kryptogamen zum Theil mit Glück versucht worden, morphologische Deutungen anzuwenden, minder aber ist diess der Fall bei denjenigen Kryptogamen, wo die Körper so zu sagen oft zu rund waren, um sie fassen und einen Anhaltspunkt gewinnen zu können.

Dass man aber bei den Kryptogamen nicht immer von den nämlichen Grundsätzen ausgehen dürfe, als bei den Phanerogamen, ist theils durch die Erfahrung bewiesen, dass manche Erklärungsversuche, welche von dem Gedanken der Metamorphose des Blattes ausgehen, und der bei den Phanerogamen so furchtbar ist, hier keinen Beifall gefunden haben; theils zeigt sich dadurch, dass man bei den Kryptogamen das sich umwandelnde Wesen erst auffinden oder doch näher bestimmen müsse, theils endlich verbietet

oft der Gegenstand selbst den Gedanken der Blattumwandlung hierher zu übertragen.

Schon bei den Phanerogamen hat es sich durch das Studium der Entwicklungsgeschichte gezeigt, dass nicht allein das Blatt so mannigfaltige Formen und Steigerungen annehmen könne, sondern dass auch das andere Grundorgan der Pflanze, die Axe (oder der Stock, wie ich es gerne wegen seiner Verschlossenheit nennen möchte) entweder mit dem Blatt sich sehr enge verbindet und somit zu Steigerungen hingerissen wird, oder auch dass dieser Stock selbst und allein eine Mannigfaltigkeit annimmt, die sich auf verschiedene Weise, als Flächenausbreitung, Verästlung oder Schichtbildung im Innern u. s. w. äussert.

Es ist daher voraussichtlich gerade dieses Organ, an dem wir bei den Kryptogamen eine Entfaltung zu verschiedenen Organen zweiter Ordnung vermuthen dürfen, und wenn dieses der Fall ist, so zeigt sich hier, wie mir scheint, ein schönes Naturgesetz, dass nämlich bei den Kryptogamen, bei welchen allermeist die Blattbildung in gewisser Beschränktheit auftritt, das Grundorgan des Stockes die meiste Mannigfaltigkeit erzeugt, während bei den Phanerogamen das in so unendlichem Wechsel der Form und Beschaffenheit sich ergehende Blatt diese Rolle übernimmt, der Stock dagegen zurückgetreten ist; so halten sich dann beide Bildungsreihen in Harmonie und Gleichgewicht.

Wenn sich nun diese zwei Reihen als Gegensätze verhalten, so liegt überhaupt die Frage nach dem unterscheidenden Merkmal von Phanerogamen und Kryptogamen sehr nahe, und da ich mich nicht erinnere, anderswo eine ausreichende Bestimmung darüber gefunden zu haben, erlaube ich mir hier diejenige mitzutheilen, welche ich bisher angewendet habe, und werde erfreut seyn, wenn, *sine ira et studio*, eine bessere gegeben wird.

Der Linnéische Name sollte anfänglich nur das Unbekanntseyn der Geschlechtsorgane dieser Pflanzen ausdrücken; nachdem nun aber diese durchweg aufgefunden sind, und sich, wenn auch nicht physiologisch, so doch mindestens morphologisch als solche verhalten, so könnte es scheinen, man müsse dieser Pflanzenreihe einen anderen Namen geben. Dennoch glaube ich, dass man diess nicht thun dürfe,

denn noch immer haftet an jenen Organen etwas Verborgenes, und der Ausdruck ist so eingebürgert, dass er nur zeitgemäss umschrieben werden braucht, um sich zu verständigen.

Bei den Phanerogamen wird die Anthere als die höchste unmittelbare morphologische Stufe des Blattes anerkannt, denn das Fruchtblatt ist theils schon äusserlich einer niederen Stufe ähnlich, theils innerlich mit Axentheilen (wie Samenpolster u. dgl.) so verschmolzen, dass es als eine besondere nur relativ höhere, um des späteren Zweckes willen aber herabgestiegene Stufe erscheint.

Die Ableitung der Antheridien aus einem Blatte, nämlich so wie Anthere der Phanerogamen daraus hergeleitet wird, ist aber nicht unmittelbar nachzuweisen oder noch verborgen. Phanerogamen sind mir also Gewächse, deren männliche Organe als Metamorphosenstufe des Blattes nachweisbar sind, während die weiblichen als eine Verbindung von Blatt und Axe erscheinen; Kryptogamen aber sind solche Gewächse, deren männliche Organe nicht unmittelbar auf eine Blattstufe zurückführbar sind, während die Oidien rein als eine Stufe der Axe oder des Stockes sich verhalten.

Dass diese Bestimmung eine negative sey, sehe ich wohl, doch war die von Linné eine eben solche, hier aber ist doch das Nachweisbare, das Daseyn der Organe, anerkannt, welches Linné noch voraussetzen musste, und nur das viel tiefer liegende, der Nachweiss der Metamorphose wird vorausgesetzt, somit scheint mir doch ein Schritt näher gemacht zu seyn.

Wenn wir nun zunächst hier nur von Pilzen sprechen und suchen, ob auch bei ihnen eine Metamorphose auftrete und wie sie sich äussere, so kommt uns zu gute, dass wir hier wohl ganz unbesorgt seyn dürfen, mit blattartigen Organen es zu thun zu haben, denn wenn auch bei den Algen noch Blätter in Frage stehen, so ist doch wohl hier nichts mehr als Blatt anzusprechen. Es bleibt also nichts mehr übrig, als dass es eben der Stocktheil ist, welcher metamorphosirt wird, und damit scheint mir nicht weniger gewonnen, als eben dieser Satz, der durch die Metamor-

phose der Phanerogamen noch nicht völlig klar sich herausstellte.

Bei den Phanerogamen hat man zuerst an den zusammengesetztesten und ausgebildetsten erkannt, dass das Grundwesen sich in gewisse Abtheilungen zertheile, und daraus sind die einfacheren Bildungen verständlich geworden, nicht umgekehrt; obwohl, nachdem das Einfache verstanden war, es gleichsam rückwärts wieder das Zusammengesetzte erläutert hat. Dieser naturgemässe, allerdings empirische, Weg scheint mir auch hier zum Ausgangspunkt dienen zu können, indem wir die höheren Pilze betrachten. Denn nicht aus den einfachen Schmarotzerpilzen werden uns jene erklärlich werden, sondern aus den zusammengesetzten Erscheinungen; die einfachen lehren uns höchstens die elementare Zusammensetzung, aber nicht die Gestaltungstypen.

Derjenige Pilz, welcher unter den einheimischen jener Forderung am meisten entspricht, ist wohl der Gichtschwamm *(Phallus impudicus L.)*; an ihn reihen sich die Amaniten, die übrigen Agaricinen und Boleten. Diesen Pilz zu finden war lange mein Wunsch, endlich traf ich ihn am 18. Juni 1847 durch einen Zufall, indem er sich in dem Gesellschaftsgarten des Wels dahier dadurch bemerklich machte, dass sein übler Geruch die Leute von ihren Plätzen vertrieb. Es war ein ganzes Nest mit erwachsenen und noch ganz kleinen Individuen. Nächstdem seine wunderliche Gestalt lebend zu untersuchen, war ich am meisten begierig auf das Phänomen der Sprengung der Bälge. Ich pflanzte daher die am reifsten scheinenden Bälge in einen Topf mit nassem Sand und sah sie vor mir sich entwickeln, die Zerreissung selbst geschah aber in der Nacht oder sehr frühe Morgens, ehe ich dabei seyn konnte.

Das Resultat meiner Untersuchung theilte ich bald den mykologischen Freunden mit, und am 24. Januar trug ich sie (laut Protokoll) in der Sitzung der medizinisch-physikalischen Societät dahier vor *). Durch einen neuerlich erschienenen Aufsatz des Herrn Dr. Bonorden (Bot. Zeit. 1850 Nr. 2), worin derselbe Pilz besprochen wird, so wie durch

*) In derselben Sitzung zeigte ich auch das innerhalb der Eyer vorkommende *Sporotrichum*.

den Umstand, dass mir noch keine richtige und genügende Darstellung des Jugendzustandes, selbst des gemeinen Fliegenschwamms bekannt geworden ist, ich nenne nur die Abbildungen von Nees, Krombholz und Phoebus, nehme ich Veranlassung, diese Sache hier mitzutheilen.

Die Hauptpunkte, welche ich in jener Sitzung kurz mittheilte und hier näher ausführen will, sind 1) die morphologische Bedeutung des sogenannten Hutes des Gichtschwamms, so wie der anderen Hutpilze zu erklären. 2) Folgt daraus, dass der Gichtschwamm ein Hutpilz sey und nicht ein Bauchpilz. 3) Ergibt sich, dass innerhalb des sogenannten Pilzes eine den Internodien analoge Gliederung eintritt, welche zum Theil den verschiedenen Habitus bedingt; und 4) dass der sogenannte Pilz nicht als Analogon einer Frucht, sondern eher als das einer Knospe oder eines Fruchtzweiges gelten dürfe.

In der Zeit, als der Gichtpilz noch als eine kugelige Masse erscheint, welche am unteren Ende mit den Resten des Myceliums versehen ist, die ihm den Schein einer Wurzel geben, und man durchschneidet das Ganze in der Mitte und in die Quere, so findet man von aussen nach innen folgende Schichten und Theile.

1) Eine lederartige Haut Fig. 1 a. 2) Eine dicke Schichte von Gallertzellen, welche an der ersten Haut nur schwach haftet Fig. 1 b. 3) Eine der ersten ähnliche Haut, welche aber an die Gallertzellen viel stärker haftet Fig. 1 c. 4) Eine Schichte grünbräunlicher marmorirt gezeichneter Masse Fig. 1 d. 5) Eine Haut weissen Gewebes, welches in die grüne Masse Fortsätze hineinsendet Fig. 1 e. 6) Einen Ring schwammigen Gewebes Fig. 1 f.

Im Längsschnitt sieht man, dass die Haut Nr. 3 mit den Gewebsparthieen Nr. 5 zusammenhängt, und dass dieses sich bis an den Gipfel der Kugel hinaufzieht, woselbst es mit dem im Querschnitt als Ring, im Längsschnitt als hohle Mittelsäule erscheinenden Gebilde g und h an einer kleinen Zone im Zusammenhang steht. Diese Säule selbst ist frei bis auf ihre Basis k, welche wiederum mit dem Gewebe der Basis der Kugel k zusammenhängt. Es sind also gleichsam 3 concentrische Schalen gebildet, deren eine die äussere gallertweiche Hülle oder der Balg, die andere

die grüne Masse mit ihrer weissen Unterlage, und die dritte eine Mittelsäule darstellt. Das Gewebe der inneren Haut der Hülle erstreckt sich aber auch bei i in Fig. 1 in das Innere der Säule, obwohl in ziemlich lockerer Beschaffenheit, als Zapfen, der dann vertrocknend, gleichsam die Höhlung der Säule trichterartig auskleidet und nur oben noch einige Zeit als gallertige Masse bemerkbar ist.

Dehnt sich nun die Säule aus, so zerreisst die Hülle am Gipfel und ihre innere Haut an der Verbindungsstelle mit der Säule, ebenso zerreisst die Haut, auf welcher die grüne Masse liegt, an der Basis ringsum und diese, nur am Ende der Säule mit ihr im Zusammenhang, wird von ihr als ein glockenförmiges Gebilde (s. g. Hut) emporgehoben. — Am Grund bleiben 2 becherförmige Umhüllungen der Säule (die sogenannte Volva), deren eine der gallertige Balg, die andere der Rest des Gewebes ist, welches die Basis des Balges bildet und mit dem Lager der grünen Masse zusammenhieng. In Fig. 2 ist der so erwachsene Pilz dargestellt, die zusammengehörigen Stellen sind durch die gleichen Zeichen angegeben.

Nehmen wir nun eine *Amanita*, in dem Zustande als auch sie ein etwa Taubenei grosser Körper ist, so finden wir folgende Theile. Im Längsschnitt bemerkt man vor Allem, dass die Basis, auf welcher die Sonderungen entstehen, ungleich grösser ist, als bei *Phallus*, wir betrachten daher nur die obere Parthie.

Hier sehen wir 1) eine Aussenhaut Fig. 3 a. 2) Ein Gewebe, welches im Zenith der Kugel sehr mächtig, polsterförmig, entwickelt ist, sich aber gegen den Horizont schnell verdünnt (b) und in eine Haut (c) übergeht, welche sich nach oben einschlägt, wo sie mit dem Gipfel einer Mittelsäule (d) verbunden ist. Auf der Unterfläche der polsterförmigen Gewebsmasse befindet sich die Unterlage für das Hymenium (e), welche strahlig in die bekannten sogenannten Lamellen gespalten ist.

Dehnt sich die Säule aus, so zerreisst die Aussenhülle an ihrer Anheftungsstelle mit dem Basilartheil, dann trennt sich die Unterlage, nämlich der Innenrand der Lamellen von der umgeschlagenen Haut der verdickten Decke (des sogenannten Hutes) und an der inneren oder unteren Fläche

bleiben jene zerspaltenen Platten der Unterlage haften. Der Rest der umgeschlagenen Haut der inneren Hülle hängt nun am oberen Theil des Stiels herab und ist mit ihm mehr oder weniger verwachsen, und bildet die bekannte Manschette oder einen Ring; bei grosser Zartheit vertrocknet er schnell und ist oft nur als anders gefärbte Stelle bemerkbar. Die äussere Hülle bleibt theilweise am Grund becherförmig (Volva) stehen, während ihr oberer Theil zerreisst und in Gestalt von Schuppen und Schülfern vom sogenannten Hut emporgetragen wird.

Denken wir nun an den Hauptgrundsatz in Betrachtung morphologischer Verhältnisse, dass nämlich die Massenentwicklnng oder Quantität des Gewebes in demselben Organ (z. B. bei Fruchtreifungen) sehr verschieden auftreten kann, und sie uns oft die Bedeutung eines Organes verdunkelt, so erkennen wir auch hier, dass in beiden Fällen 2 Hüllen vorhanden sind, welche sich nur dadurch unterscheiden, dass bei *Phallus* die innere mit der äusseren verwachsen ist und aus Gallertzellen besteht, sowie dass sich vermöge dieser Gewebsverschiedenheit hier die Unterlage des Hymeniums (sonst Hymenium selbst genannt) von der inneren und unteren Seite der Hülle leicht lostrennt, und so mit der Unter- und Aussenseite verbunden bleibt, so dass diese bei der Streckung der Säule blos gelegt wird und nach oben gekehrt getragen wird.

Das Gegentheil findet bei *Amanita* statt, mit dem Zusatz, dass das Gewebe der innern Hülle hier schwammig und trockener ist, dabei in der oberen Region sich sehr angehäuft hat und so das bekannte sogenannte Fleisch des Hutes darstellt, der das Unterlager mit dem Hymenium (nämlich die Schichte der Basidienzellen) nach unten gekehrt trägt. Was also bei *Amanita* die Manschette und der Ring ist, das ist bei *Phallus* Boden für das Hymenium und Hut. Was bei *Amanita* Hut heisst, ist bei *Phallus* der Wulst, hier aber verbunden mit der äusseren Hülle (Peridie), dort der letztere allein. Der Innenwulst (*volva interior*) bei *Phallus* ist bei *Amanita* nicht vorhanden, weil er mit der Säule verwachsen ist und in die sehr breite Basis übergeht; bei *Phallus*, der eine kleine schmale Basis hat, ist sie das Residuum der Verbindung mit der Aussenhaut.

Phallus gehört also zu den Hymenomyceten im weiteren Sinn, wobei die *Lycoperdaceen* und *Geastrideen* ausgeschlossen sind. Die *Hymenomycetes* aber sind mir diejenigen Basidienpilze, welche ein blos gelegtes Hymenium (in obiger Bedeutung) haben.

Es geht ferner aus der Betrachtung dieses Verhältnisses hervor, dass bei den beiden Familien der ächten Hutpilze, *Phalloideen* und *Agaricineen*, eine Art Internodium angenommen werden muss, und zwar eines für die Aussenhülle und eines für die Innenhülle. Dehnt sich das letztere, also das zwischen Aussen- und Innenhülle, so geschieht die geschilderte Zerreissung, deren zusammengehörende Theile später kaum mehr zu erkennen sind.

Die schematische Figur 4 zeigt bei a die Basis, bei b die Stelle, an welche die 2 Hüllen angeheftet sind; diese Stelle ist hier unentwickelt; bei Fig. 5 ist sie entwickelt und die innere Hülle ist emporgehoben.

Für Gebilde mit so eigenthümlichem Gewebe und so schneller Entwicklung desselben, wie das der Pilze, ist es aber auch natürlich, dass diese Hüllen mit dem Stiel und dem Basilarkörper verschiedene Verhältnisse eingehen können, und dass daher nicht immer so deutlich die Theile geschieden auftreten, daher finden wir nicht bei allen *Agaricineen* Manschette, Ring oder *Volva* u. dergl.

Wie die so gar wunderlichen Gestalten der anderen *Phalloideen*, nämlich *Clathrus, Lysurus, Ascroe* u. a. erklärt werden können, wage ich nicht auszusprechen, ohne eine Untersuchung sehr junger lebender oder conservirter Exemplare. Eben so muss die Abstammung des Schleiers mancher Phalloideen noch näher untersucht werden.

Gewiss ist, dass nicht Alles, was die bisherige beschreibende Mykologie Hut heisst, morphologisch ein und dasselbe Gebilde ist. Der Hut der *Polyporen* ist ein ganz anderer, als der der *Boleten* und jener der Hydneen und Thelephoreen ist dem der Polyporen zunächst stehend. Bei diesen ist anfänglich keine Peridie vorhanden, in welcher der sogenannte Pilz zur völligen Ausbildung kommt, sie durchbricht u. s. w.; sondern diese Pilze wachsen mit ihrem Rande vorwärts aus einer centralen Masse, das, was Hut scheint und Stiel, ist der sich erhebende Mittelpunkt dieser Masse. Die mehr-

jährigen Polyporen sind ebenfalls noch näher zu studiren und bisher ganz irrig beschrieben und aufgefasst. Auch wird man dabei des verzweifelten *pileus resupinatus* los.

Bei den Pilzen gilt es mehr als irgendwo in der Entwicklungsgeschichte der Pflanzen, frühe genug zu kommen; denn nur dadurch, dass man bisher immer *post festum* kam, entstanden die sinnlosen Phrasen, denen, Gott sey Dank, Fresenius in seiner jüngsten vortrefflichen Schrift das, was ihnen gehört, gesagt hat.

Wenn wir endlich zurückblicken auf diese Verhältnisse, dass nemlich die innerhalb einer Peridie eingeschlossenen Gebilde auf einer stockartigen Basis ruhen, und in sich Internodien ausdrücken, welche sich theils strecken, theils unentwickelt bleiben, wenn ferner der sogenannte Pilz der Polyporen kein gleichzeitiges Gebilde ist, so folgt, dass dieses Gebilde, der sogenannte Pilz, weniger einer Frucht verglichen werden könne, wie man es bisher öfters that, sondern viel eher einem Spross oder einem Fruchtzweig, der als Receptaculum dient. Dadurch vermeidet man auch die Missverständnisse, indem der Begriff der Frucht selbst dadurch wieder getrübt wird, dass man die Pilz- oder Sporenträger mit ihr vergleicht.

Somit komme ich zu ganz andern Resultaten als Herr Bonorden, welcher den *Phallus* nicht unter die Hymenomycetes, sondern zu den Gasteromycetis bringt. Die Säule, welche Bonorden als „eingelegten Schleuderer" bezeichnet, erhält die nächste Beziehung zum Stiel der übrigen Hymenomyceten und hat sie auch wirklich, denn sie liegt nicht so isolirt in einer Masse, wie Bonorden sagt und zeichnet, indem dieser wahrscheinlich durch einen nicht centralen Schnitt ihre Verbindung am Gipfel und an der Basis übersah. Anderes, wozu jener übrigens sehr beachtenswerthe Aufsatz Anlass giebt, kann hier nicht näher erörtert werden und werde ich in derselben Zeitschrift besprechen, in welcher es mitgetheilt wurde.

Indem mir die Ausdrücke „Wurzel und *uterus* u. dgl." bei den Pilzen gar zu widerlich sind, kann ich nicht umhin, meine Anerkennung auszusprechen, dass ein französischer Botaniker: Payer, in seinem schönen Werke „*botanique cryptogamique*" eine eben so einfache als zweckmässige

Durchführung gleicher Ausdrücke für die bei allen Kryptogamen gleichen Organe angestrebt hat. Auch muss ich bemerken, dass die dort erörterten Ansichten über Bildung und Bedeutung des Hutes mit den meinigen sehr übereinstimmen, wesshalb ich es nöthig fand, auf meine bereits vor 3 Jahren geäusserten Mittheilungen zu verweisen.

Wir wollen aber noch eine allgemeine Nutzanwendung aus unserer Betrachtung ziehen, diese nämlich, abermal deutlich zu sehen, wie sehr wir noch in der Pilzkunde zurück sind. Wir sind hierin noch nicht einmal da, wo Linné mit den Phanerogamen war, nein, wir sind noch, wo Tournefort und Boerhave mit den Phanerogamen waren, wo Gräser, Kräuter und Bäume als wissenschaftliche Klassen zu sehen waren. — Was würde man jetzt von einem System sagen, in dem *Cactus*, *Euphorbia canariensis* und *Stapelien*, manche *Proteaceen* und *Coniferen* und *Myrtaceen*, oder *Fabiana* und *Erica* u. dergl. in einer Klasse stehen?

So lange wir aber *Morchella* und *Phallus*, *Agaricus* und *Polyporus*, *Hymenangium* und *Tuber* in eine und dieselbe Klasse bringen, sind wir nicht einen Schritt weiter als in obigen Beispielen. — Wir verdanken viel, sehr viel dem verdienten geistreichen E. Fries, aber es giebt nur eine Autorität und diese ist die Natur; geht er nicht mit dieser, so können wir auch ihm nicht folgen. Fries ist ohne Zweifel der Linné für die Kryptogamen, insbesondere für Pilze und Flechten; aber wer wollte jetzt die Begeisterung, die unbedingte Hingabe an Linné's System, bei den Phanerogamen wieder erwecken? Wie mit einem Male die Mittel zur Erkenntniss gegeben wurden, so kann auch die Systematik eine ganz andere Gestalt erhalten; denn der Grundsatz ist wohl auch bei den Pilzen und Flechten geltend, dass nur die Fructification die Klasse bestimmen kann. Desshalb sind auch die *Discomycetes* Fr. mit den Flechten zu vereinigen; wurde nicht auch schon bisher *Hysterium*, *Graphis* und andere, bald zu den Pilzen, bald zu den Flechten gestellt? Haben nicht auch die Flechten ein bald verschwindendes Mycelium, das bereits 1831 von Fries so schön gedeutete *subiculum* von *Parmelia erythrocarpa* (*Lichenogr. eur. p.* 121.), welches als das längst gekannte *Lichen* oder *Byssus antiquitatis* erscheint?

Eine Umgestaltung der kryptogamischen Systematik ist daher gewiss die nächste Aufgabe der Wissenschaft, möge sie nur beim rechten Fleck begonnen werden und nicht in den Irrweg gerathen, wo jede beliebig entgegentretende zeitliche Form als Spezies eingetragen wird und vielleicht ein und dasselbe Wesen an 3 und mehr Stellen im System figurirt.

Es ist hiebei so zu sagen natürlich, dass ein künstliches System vorausgehen muss, wie es bei den Phanerogamen auch ergieng. Gerade hier aber hat man den Anfang mit einer natürlichen Anordnung gemacht, wie schon Linné's Ordnungen in der 24. Classe solche waren. Der Grund lag darin, dass man nur nach dem äusseren Schein eintheilte, ohne das eine Merkmal der Fructification durchgehends zu kennen.

Die Hauptaufgabe würde seyn, eine Anordnung zu treffen, welche der bei den Phanerogamen parallel geht und ihr entspricht, denn bisher waren die gleichnamigen Abtheilungen beider Klassen durchaus nicht gleichwerthige. Um diess zu erreichen, muss den Phanerogamen genommen und den Kryptogamen gegeben werden.

Aus diesem Missverhältniss entstand zum Theil wieder das andere, dass, wenn man die Schriften und Systeme der Forscher einzelner kryptogamen Classen sieht, man glauben sollte, es gebe nur diese Pflanzen, und es am Ende aussieht wie in Auerbachs Kleinresidenzlingen.

So sehen wir bald Abtheilungen der Kryptogamen zu Familien gemacht, welche mindestens den Abtheilungen ersten oder zweiten Ranges der Phanerogamen entsprechen, und hinwiederum zu Familien erhoben, was kaum den Werth einer Gattung hat. Gar oft endlich bemerkt man, dass der Algenkenner keinen Pilz, der Pilzkenner keine Alge oder kein Moos, und keiner die phanerogamen Pflanzen hinlänglich kennt oder kennen will.

Diese Missstände rühren zum grossen Theil daher, dass man ohne Grundsätze handelt, nur nach dem sogenannten Takt oder natürlichen Gefühl, und dass nicht von vornherein die rechte Orientirung statt hatte, um nicht den näher untersuchten Kreis für die ganze Welt zu halten.

Indem es mir stets ein Bedürfniss war, das Pflanzen-

reich als Ganzes aufzufassen, war ich auch oft bemüht, eine gleichmässige Anordnung herzustellen. Ich erlaube mir hier eine solche in einem Schema mitzutheilen, mit der ausdrücklichen Erklärung, dass ich es nur als einen Versuch und als Durchgang betrachtet wissen will, um ohngefähr anzudeuten, wo es hinaus soll.

Ich durfte nicht verschmähen, was Forscher eines einzigen Gebietes als Resultat gaben, hat ja auch Linne das Gleiche gethan, wo es ihm an eigener Erfahrung fehlte; diess gilt insbesondere für die Algen, wo ich fast ganz Kützings Abtheilungen behalte, aber Behufs meines Zweckes anders verwerthe. Auch bei den Moosen folgte ich gerne Müller'n u. s. w. Um jedoch das Ganze vollständig aufzufassen, muss ich auch eine Anordnung der Phanerogamen beifügen, lasse jedoch bei ihnen die Ordnungen und Familien weg. Diese Anordnung hat wohl den Schein, als ob sie ganz die des Jussieu wäre; wer es aber zu würdigen weiss, wird zugeben, dass eine ganz kleine Abänderung oft das Resultat mühsamer und wichtiger Forschungen ist. Indem ich auch, aus Hochachtung vor der Methode Jussieu's so wenig als möglich ändern möchte, habe ich ihm absichtlich diesen Schein gelassen. Jussieu selbst betrachtet und nennt es ja nicht ein natürliches System, wie es so oft von den Nachfolgern missverstanden genannt wurde, sondern bei ihm sollte es eine Methode, d. h. eine künstliche Anordnung für die natürlichen Familien seyn, und als eine solche will auch ich es hier geben. Die Zeit wird es lehren, ob ich dem Bedürfniss entgegengekommen bin; ich werde daher jede Berichtigung, die zur Vervollkommnung führt, dankbar anerkennen; ich sehe sehr wohl seine Mängel, besonders den, dass es doch nicht streng parallelisirt, allein ich glaube, dass eben, um der Uebersicht und Einfachheit willen, man den 2 Reihen, den Phanerogamen und Kryptogamen, eine relative Gleichstellung ihrer Abtheilungen geben darf, besonders da die schwierige Frage nach dem Werth der Klassen noch lange nicht entschieden seyn wird.

Von der heutigen Wissenschaft wird gewiss eine solche Veränderung des Schema von Jussieu gefordert. Möchte

sie in seinem Sinne und so ausgefallen seyn, als er selbst sie gemacht haben würde, wenn er noch lebte!

Phanerogamen und Kryptogamen erhielten hier eine gleiche Anzahl von Klassen; weiter darf man es nicht treiben, sondern annehmen, was die Natur giebt. Die Kryptogamen haben sodann 35 Ordnungen und (bei Ausschluss der Diatomeen im weitern Sinn) 90 Familien, deren Charactere ich in meinen Vorlesungen gegeben habe. — Die Phanerogamen erhalten bei mir ebenfalls Ordnungen, im Sinne Perlebs, Bartlings u. A. und diese umfassen dann die gewöhnlichen Familien (welche auch von Jussieu, Endlicher u. A. Ordnungen genannt werden).

Entwurf einer systematischen Anordnung der natürlichen Abtheilungen des Gewächsreiches, mit gleichwerthigen Klassen.

Series I. **Cryptogama.**

Divisio I. ***Thallophyta***

Subdivisio A. **Acrospora** (Fungi)

Classis 1. *Coniomycetes*

Ordo 1. Endophyti. 2. Epiphyti.

Classis 2. *Hyphomycetes*

Ordo 3. Trichospori. 4. Cystospori.

Classis 3. *Basidiomycetes*

Ordo 5. Stromatomycetes. 6. Myxomycetes. 7. Gasteromycetes. 8. Hymenomycetes.

Subdivisio B. **Ascospora** (Fungi p. p.)

Classis 4. *Ascomycetes*

Ordo 9. Discomycetes. 10. Pyrenomycetes.

Classis 5. *Thallomycetes* (v. Lichenes)

Ordo 11. Angiocarpi. 12. Gymnocarpi. 13. Homoeomerici.

Subdivisio C. **Thallospora** (v. Algae p. p. maj.)

Classis 6. *Chlorospora*

Ordo 14. Protocysta. 15. Eremospora. 16. Cryptospora. 17. Pycnosperma. 18. Angiosperma.

Classis 7. *Rhodospora*

Ordo 19. Paracarpea. 20. Choristocarpea.

Divisio II. ***Phyllophora***

Subdivisio A. **Haplospora**

Classis 8. *Schizocarpa* (v. Hepatici)

Ordo 21. Pseudohepatici. 22. Stylohepatici. 23. Thallohepatici. 24. Phyllohepatici.

Classis 9. *Holocarpa* (v. Musci)

Ordo 25. Schizobrya. 26. Cladobrya. 27. Mitraebrya.

Classis 10. *Gyropterides* (Filices p. p.)

Ordo 28. idem.

Classis 11. *Schizopterides*

Ordo 29. Hymenosporangia. 30. Dermatosporangia.

Classis 12. *Gonopterides*

Ordo 31. idem, s. Equisetaceae.

Subdivisio B. **Diplospora**

Classis 13. *Spirospora*

Ordo 32. idem, s. Characeae.

Classis 14. *Maschalocarpa*

Ordo 33. Isoëteae. 34. Lycopodia.

Classis 15. *Rhizocarpa*

Ordo 35. idem.

Series II. Phanerogama.

Divisio I. ***Amphicotylea***

Classis 1. *Gymnospermia.*

Divisio II. ***Monocotylea***

Classis 2. *Monohypogyna.*

Classis 3. *Monoperiyyna.*

Classis 4. *Monoëpigyna.*

Divisio III. ***Dicotylea***

Subdivisio A. **Apetala**

Classis 5. *Diclines.*

Classis 6. *Epistaminea.*

Classis 7. *Peristaminea.*

Classis 8. *Hypostaminea.*

Subdivisio B. **Sympetala**

Classis 9. *Pericorollia.*

Classis 10. *Hypocorollia.*

Classis 11. *Epicorollia synantherea.*

Classis 12. *Epicorollia chorisantherea.*

Subdivisio C. **Eleutheropetala**

Classis 13. *Epipetalia.*

Classis 14. *Hypopetalia.*

Classis 15. *Peripetalia.*

Klimatische Verhältnisse der Umgegend von Nürnberg

von

Franz Winkler,

k. Regierungs- und Kreisforstrath, Mitglied der naturhistorischen Gesellschaft zu Nürnberg.

Schon im Festgeschenke, was den in Nürnberg im Jahre 1845 versammelten Naturforschern unter dem Titel „Nürnbergs Vorzeit und Gegenwart" geboten wurde, ward es mir gestattet, meine neunjährigen meteorologischen Beobachtungen in gedrängter Zusammenstellung unter Beilage I. diesem Werkchen einzuverleiben.

Nachdem mir aber nun durch weitere Forschungen und bereichert mit den mühevollen Aufschreibungen des Herrn J. Nestmann aus frühern Jahren eine Sammlung von meteorologischen Beobachtungen für einen Zeitraum von 21 Jahren, vom Jahr 1830 bis 1850 einschlüssig, zu Gebote stehen, und ich diese sämmtlichen Aufschreibungen zum Zwecke einer vergleichenden Uebersicht auf gewisse gleichheitliche Momente festgestellt habe, wobei ich bemerke, dass alle barometrischen Angaben auf Null Grad Reaum. reducirt und auf die drei Tagszeiten, früh 7 Uhr (19^h Sternzeit), Mittags 12 Uhr (o^h) und Abends 7 Uhr (7^h) eingezeichnet wurden, so glaube ich einiges Interesse für einen Zweig der Wissenschaft und der weitern Beobachtungen zu erregen, welcher oft durch gewagte Schlüsse auf Wetterprophezeihungen missbraucht und bezüglich des Zusammenhangs der Witterung für den grössern Umkreis einer Gegend nicht gehörig gewürdiget wird, und welcher doch lehren dürfte, dass manche aussergewöhnlichen Naturerscheinungen

im engsten Zusammenhange mit der beobachteten Witterung stehen.

Es ist nöthig, nur eine kurze Notiz über die Oertlichkeit Nürnbergs vorangehen zu lassen.

Diese in vielfacher Beziehung merkwürdige Stadt, auf dem obersten Gliede der Triasformation, auf dem Keuper liegend, ist $1039,_{54}$ bayr. Fuss (934 Pariser Fuss nach Lamont) über dem mittelländischen Meere, und bei der ausgebreiteten Hochebene, die sie zwischen dem Donau- und Maingebiete beherrscht, die Beobachterin bedeutungsvoller Luftbewegungen, welche diesen Flussthälern entlang ihre Gewitter dahin jagen, und selben über dem Scheitel der Stadt gefahrvolle atmosphärische Entladungen verhängen. Die grossen Waldmassen, der Laurenzer- und Sebalderwald, welche einen Gesammtraum von $5,_{61}$ Quadratmeilen einnehmen, und die in national-ökonomischer Beziehung höchst wichtig für die ganze, zahlreiche Bevölkerung der ganzen Landschaft sind, ja von deren Erhaltung unstreitbar Wohlhabenheit und selbst das Leben derselben abhängig ist, bilden den trefflichsten Ableiter gefährlicher Wetterausbrüche, und sind das einzige Mittel, der sonst sandigen trockenen Gegend die nöthige atmosphärische Feuchtigkeit zuzuführen; ohne diesen hydroskopischen Prozess, durch die Vermittlung der Wälder würde bald die so gesunde und im Verhältnisse zu ihrem grossen Areale fruchtbare Landschaft zur Sandsteppe werden, welche nicht mehr zu kultiviren wäre, und welche zur massenhaften Auswanderung die erste Veranlassung abgäbe. —

Aus den vorliegenden meteorologischen Aufschreibungen seit dem Jahre 1830, welche einer sorgfältigen Prüfung und wiederholten Berechnung der Zusammenstellungsmomente unterstellt worden sind, sollen zur kurzen Uebersicht die Bestimmungen der Mittelstände des Barometer- und Thermometerganges vorausgesendet werden, welche im Gegensatze zu den Extremen der ganzen Oscillationsreihe einen nicht uninteressanten Beitrag zur allgemeinen Uebersicht der Luftschwere und der Luftwärme gewähren dürften.

(I.) **Zusammenstellung nach den Monaten.**

Monate.	Barometer-Stand					Thermometer-Stand				
	höchster.		niedrigster.		mittler berechneter R.	höchster.		niedrigster.		mittler berechneter R.
	'''	Datum J. Z.	'''	Datum J. Z.		Grd.	Datum J. Z.	Grd.	Datum J. Z.	
Januar	333,98	1846,9	314,40	1843,12	326,23	11,00	1840,23	—25,00	1830,31	—1°,78
Februar...........	332,40	1836,14	313,54	1843,28	324,79	15,00	1846,21	—27,50	1830,2	0,74
März	333,20	1845,22	315,59	1848,1	324,53	15,00	1848,31	—18,10	1845,8	2,23
April	331,20	1844,9	314,92	1847,2	324,09	20,25	1831,13	— 4,90	1838,6	7,08
Mai	330,11	1847,31	318,10	1836,1	324,85	24,40	1847,24	0,35	1846,2	11,43
Juni...............	330,80	1835,11	319,41	1841,9	324,78	26,10	1846,19	4,00	1847,8	14,50
Juli	329,64	1843,17	320,18	1843,10	325,47	31,00	1846,20	5,00	1832,21	14,97
August	329,60	1847,22	318,32	1833,31	325,32	26,00	1834,3	4,00	1845,31	14,37
September	330,76	1834,14	319,61	1837,14	325,56	23,20	1846,6	1,00	1847,20	11,80
October	331,10	1849,29	314,60	1841,6	325,23	21,10	1846,16	— 3,40	1836,30	7,37
November	331,74	1841,6	314,60	1850,21	325,12	14,00	1840,17	—13,00	1849,29	2,59
December..........	333,20	1840,27	313,60	1846,23	325,58	12,00	1839,18	—17,70	1846,17	0,22
sohin in 21 Jahren .	333,40	1846,9	313,54	1843,28	325,13	31,00	1846,20	—27,50	1830,2	7,12
		I		II			VI		II	

Differenz der Extreme des Luftdruckes 19''',86. **Zeitraum** von 3 Jahren, 10 Monaten und 9 Tagen.

und der **Luftwärme** 58°,50; und zwar in einem von 16 Jahren, 4 Monaten und 18 Tagen.

woraus erhellet, dass vornehmlich die Temperaturunterschiede so fern in der Zeit auseinanderliegen, um deren Einfluss weniger empfinden zu können, als diess beim Luftdrucke der Fall ist, in welcher Periode in andauernder Fortsetzung verhältnissmässig die meisten atmosphärischen Niederschläge erfolgten.

Eine weitere Zusammenstellung dieser Erscheinungen nach den Jahrgängen, wie hier folgt, gewährt, ohne für jedes einzelne Monat die Aufschreibungen anzugeben, welche dieser möglichst gedrängten Arbeit eine zu grosse Ausdehnung geben würde einen tiefern Blick in die vorragenden Luftbewegungs- und Temperatur-Unterschiede.

(II.) ***Zusammenstellung nach Jahrgängen.***

Jahre.	Barometer-Stände auf 0° R.					Thermometer-Stände. R.				
	höchster.		niedrigster.		mittler berechneter	höchster.		niedrigster.		mittler berechneter
	‴	Datum.	‴	Datum.	‴	0	Datum.	0	Datum.	0
1830	329,94	27. Febr.	316,35	10. Dec.	325,12	27,00	5. Aug.	—27,50	2. Febr.	6,41
1831	330,85	8. Jan.	318,85	24. Jan.	324,28	22,75	8. Aug.	—12,50	12. Jan.	7,60
1832	330,76	23. Sept.	319,22	29. Apr.	325,04	27,00	12. Juli.	— 7,25	5. Jan.	7,63
1833	331,95	9. Jan.	315,25	3. Febr.	324,33	25,87	11. Juni.	— 4,00	13. Sept.	7,07
1834	333,96	28. Dec.	318,21	17. Oct.	325,99	27,00	18. Juli.	—15,00	30. Dec.	7,78
1835	332,95	3. Jan.	317,29	11. Sept.	326,03	26,00	18. Juli.	— 8,20	7. Jan.	6,54
1836	332,40	2. Jan.	314,60	30. Jan.	326,00	25,30	24. Juni.	—17,80	2. Jan.	8,34
1837	333,00	7. Febr.	316,91	16. Apr.	325,00	23,00	11. Aug.	— 9,20	6. Merz.	8,33
1838	330,65	21. Dec.	313,96	26. Febr.	325,10	22,70	14. Juli.	—19,00	24. Jan.	6,73
1839	331,89	9. Febr.	314,87	30. Jan.	324,22	24,30	19. Juli.	—12,00	4. Febr.	6,44
1840	330,20	27. Dec.	317,40	5. Febr.	325,06	21,10	3. Sept.	—14,00	12. Jan.	6,90
1841	332,16	11. Merz.	314,71	6. Oct.	325,10	28,10	18. Juli.	—12,00	6. Febr.	7,76
1842	331,89	12. Dec.	317,30	19. Oct.	325,21	23,00	30. Aug.	— 8,10	1. Jan.	7,19
1843	332,28	22. Dec.	313,54	28. Febr.	325,77	22,00	20. Aug.	— 7,00	4. Jan.	7,91
1844	331,20	10. Jan.	314,38	27. Febr.	325,00	24,50	22. Juni.	—13,10	12. Jan.	6,53
1845	333,20	22. Merz.	314,48	23. Dec.	325,75	28,60	8. Juli.	—22,00	12. Febr.	6,25
1846	333,98	9. Jan.	313,60	23. Dec.	325,78	31,00	20. Juli.	—17,20	19. Dec.	8,03
1847	330,11	15. Merz.	314,92	2. Apr.	325,16	23,30	17. Aug.	—15,00	4. Merz.	6,56
1848	332,09	10. Dec.	315,59	1. Merz.	325,45	25,08	24. Juni.	—15,47	8. Jan.	6,92
1849	332,15	29. Oct.	315,78	28. Dec.	324,30	27,00	1. Juni.	—16,00	2. Jan.	6,62
1850	332,27	22. Jan.	313,93	6. Febr.	324,14	25,00	6. Juli.	—21,00	21. Jan.	6,47
	333,98	9. Jan. 1846.	313,14	28. Febr. 1843.	mittler 325,13	28°,60	8. Juli 1845.	—27,50	2. Febr. 1830.	mittler 7°,12

Ein Blick in vorstehende Zusammenstellung dürfte die Ueberzeugung gewähren, ob und in welchem Jahre die Barometerschwankungen mehr oder minder bedeutend waren, ob die Abstände der Temperaturgrade merklich fühlbar gewesen sind, und in wie ferne diese im Zusammenhalte mit dem Zeitpunkte ihrer Erscheinung und deren Zwischenräume Einfluss auf die Vegetation üben konnten.

Beide Tabellen geben einen mittlern Barometerstand von $325''',_{13}$ (auf Null Grad Reaum.) und einen mittlern Thermometerstand von $7^0,_{12}$ R.

Die grössten Abstände zwischen den Monatsmitteln für den ganzen Zeitraum berechnen sich auf $19''',_{86}$ und fallen zwischen dem letzten Februar 1843 und 9. Januar 1846.

Die Wärmedifferenzen sind noch bedeutender, sie beziffern vom 8. Juli 1846, wo der Thermometer $28^0,_{60}$ im Schatten zeigte, bis zum 2. Februar 1830, an welchem Tage der Wärmemesser auf — $27^0,_{50}$ fiel, einen Gesammtunterschied von $56^0,_{10}$.

Nach den Jahreszeiten erhält man als mittlere Temperatur folgende Resultate:

(III.) **Zusammenstellung.**

Jahreszeit.	Monate.	Mittlere Wärme ° ′
Frühling	März, April, Mai	$6,_{75}$
Sommer	Juni, Juli, August	$14,_{60}$
Herbst	September, October, November	$7,_{20}$
Winter	December, Januar, Februar. .	$-0,_{27}$

Diese Temperaturen, verglichen mit dem allgemeinen Mittel, lassen erkennen, dass der Herbst demselben ganz gleichkommt, und dass in den andern Jahreszeitperioden ein fast gleichmässiges, arithmetisches Unterschiedsverhältniss besteht.

In diesem langen Beobachtungszeitraume wurde gleichzeitig mit täglichen periodischen Aufschreibungen 3603mal Regen, 880mal Schnee und 105mal Kiesel verzeichnet, so dass auf 23010 Beobachtungsmomente nur 4588 atmosphärische Niederschläge der Art kommen, was sohin nur $19,_{9}$ pro Cent der sämmtlichen Beobachtungen ausmacht. Aus

diesem Umstande dürfte schon mit ziemlicher Gewissheit der Schluss gezogen werden, dass das örtliche Klima Nürnbergs ein trockenes ist.

Eine höchst beachtenswerthe Erscheinung resultirt übrigens noch aus diesen Aufschreibungen bezüglich der elektrischen Ortsverhältnisse. Es zeigt sich nämlich, dass in dieser langen Reihe von Jahren über der Stadt, und beziehungsweise in deren nächsten Umgebung sich nur 210 Gewitter entladen haben.

Die nebenstehende IV. Zusammenstellung weist die Aufschreibung in obigen Beziehungen im Prozentverhältnisse zu den Gesammtbeobachtungen nach, wobei sie nach Monaten geordnet sind.

IV.

In den Monaten	Atmosphärische Entladungen zur Zeit der täglichen Beobachtungen.											Zahl der angestellten Beobachtungen.
	Regen		Schnee		Hagel		Gewitter		Summa aller Entladungen.		Besondere Erscheinungen.	
	Zahl	p. C.	Zahl	p. C.	Zahl	p. C.	Zahl	p. C.	Zahl	p. C.		
Januar	196	10,1	228	11,2	. .	. .	. .	. .	424	21,7	10mal Hochwasser.	1953
Februar	194	10,9	166	9,3	6	0,2	. .	. .	366	20,5	3mal (1837, 1848 Nordlicht.)	1779
Merz	271	13,8	139	6,1	15	0,7	. .	. .	425	21,2	1mal	1953
April	313	16,5	62	3,2	27	1,4	14	0,7	416	20,0	1mal	1890
Mai	359	18,3	6	0,3	17	0,8	33	1,6	415	21,2	1mal (1 Höhenrauch.)	1953
Juni	396	20,9	. .	. .	8	0,4	42	2,2	446	23,6		1890
Juli	416	21,3	. .	. .	3	0,1	53	2,7	472	24,1		1953
August	353	17,9	.	. .	5	0,2	42	2,1	400	20,4		1953
September	338	17,8	. .	. .	5	0,2	18	0,9	361	19,0		1890
October	336	17,2	13	0,6	8	0,4	4	0,2	361	18,4	1845 Erdbeben, 1847 Sirocco.	1953
November	309	16,3	96	50	9	0,4	3	0,1	417	22,0	1mal Hochwasser.	1890
December	269	13,3	170	8,7	2	0,1	1	0,0	442	22,6	2mal Hochwasser.	1953
Summa	3750	. .	880	. .	105	. .	210	. .	4945	. .		23010
Verhältniss auf diesen Zeitraum	. .	16,2	. .	3,7	. .	0,45	. .	12,1 zu den Erscheinungen der 9 Monate.	. .	21,4		

Gilt diese Zusammenstellung als Normale für die regelmässigen Verhältnisse dieser Erscheinungen, so lässt sich mit Hilfe des Vergleiches der Witterungsgang jeden Monates leicht ableiten und resp. hieraus der Schluss ziehen, in wie ferne das Auftreten und Wiederholen der atmosphärischen Entladungen gegen die Gewöhnlichkeit von Einfluss auf das Leben der Organismen sein kann oder nicht.

Stellt man diese Beobachtungen nach den Jahreszeiten zusammen, so erlangt man nachfolgenden Ueberblick.

(V.) ***Atmosphärische Entladungen***

nach den Jahreszeiten geordnet und im Verhältniss berechnet.

Jahreszeiten.	Regen		Schnee		Hagel		Gewitter		Summa aller Entladungen.		Besondere Erscheinungen.	Gesammtzahl d. Beobachtungen.
	Zahl	p. C.	Zahl	p. C.	Zahl	p. C.	Zahl	p. C.	Zahl	p. C.		
Frühling	943	16,2	207	3,4	59	1,0	47	0,8	1256	21,6	5mal Hochwasser 1 Höhenrauch.	5796
Sommer	1165	20,1	.	.	16	0,2	137	2,3	1318	22,5	Sirocco, Erdbeben.	5796
Herbst	983	17,1	109	1,8	22	0,3	25	0,4	1139	19,8	2 Höhenrauch, Wolkenbruch, Erdbeben, Sirocco.	5733
Winter	659	11,5	564	9,9	8	0,1	1	0,0	1232	21,6	15 Hochwasser.	5685

Diesem nach ergeben sich während der Sommermonate die meisten atmosphärischen Entladungen, welche als tropfbar flüssige Niederschläge auftreten, wobei auch die elektrischen Erscheinungen am zahlreichsten sind. Im Winter ist fast eine gleiche Zahl von diesen Entladungen nachgewiesen. Hier muss jedoch zur ganzen Beurtheilung der Feuchtigkeitsverhältnisse bemerkt werden, dass wesentliche Momente diesen Zusammenstellungen fehlen, denn abgesehen davon, dass weder die Massenhaftigkeit und die Dauer der erfolgten Entladungen und Niederschläge gemessen ist, sind die Erscheinungen des Thaues hier ganz unberücksichtiget geblieben, wesshalb diese Tabelle noch einer grossen Berichtigung bedürfte, um einen gegründetern Schluss auf die Witterungsverhältnisse zu gestatten. Es möchte übrigens sehr schwer halten, die noch fehlenden Momente unzweifelhaft messen und auf eine ganze Gegend ausgedehnt verfolgen zu können, wesshalb die allgemeine, oben eingeschlagene Zusammenstellung zur Feststellung eines klimatischen Bildes nicht ganz zu verwerfen sey.

Eine Zusammenstellung in dieser Richtung, wie die unter V gegebene, und zwar nach den verzeichneten Jahrgängen, dürfte umgangen werden können, und es mögen hier nur nachfolgende Bemerkungen einige Beachtung verdienen:

Das Eintreten von Hochwassern, womit gewöhnlich eine plötzliche Witterungsveränderung zusammenfällt, ereignete sich im Januar stets zwischen dem 20. und 26., und nur viermal um einige Tage früher. Das bedeutendste war am 15. Januar 1849, welches bei heftigem Sturm, unter Donner und Blitz und Platzregen, verbunden mit Eisgang, so ungewöhnlich anschwoll, dass es die Höhe der Fluthung von 1784 übertraf und in Nürnberg sehr grossen Schaden anrichtete. Die im Februar verzeichneten Hochwasser fallen zwischen dem 23. und 28. desselben Monats. Die übrigen einzeln sich ereigneten Hochwasser sind weniger als periodisch wiederkehrend zu betrachten.

Was die Witterungsverhältnisse im Allgemeinen anbelangt, so ist zu bemerken, dass es im Monate Januar erfahrungsgemäss meist stürmisch war, dass sich in diesem Monate die meisten Nebel zeigten, dass die Stürme unver-

kennbar selbst mit den fernsten vulkanischen Ausbrüchen und Erderschütterungen in Verbindung gefunden werden, und dass die Hochwasser als die letzten Erscheinungen der stürmischen Witterung, der beständigen Oscillationen der Barometersäule, und als sichere Vorzeichen einer schnellen Witterungsveränderung und andauerndem gleichmässig schönen Wetters anzusehen sind. So wie man sicher darauf rechnen kann, dass der Winter nicht mit seiner Strenge anhaltend eintritt, so lange wir nicht vom Gefrieren der nordischen Gewässer lesen, und dass der Frühling ebenso nicht mit constantem Wetter erscheint, so lange wir nicht umgekehrt die Nachricht vom Thauen und Eisgange der arktischen Flüsse und Meere vernehmen, ebenso haben die Erderschütterungen und vulkanischen Ausbrüche, als Folgen unterirdischer Dampfentwicklung, einen entschiedenen Einfluss auf den Gang der Witterung in weitester Verbreitung. Es darf sohin diesen Nachrichten über derartige Erscheinungen eine grosse Beachtung zugewendet werden, um einige Aufschlüsse über die lokale Witterung hiedurch zu erlangen.

Das im ersten Monate eines jeden Jahres beobachtete stürmische Wetter dauerte gewöhnlich im Februar fort, doch waren die Jahre 1830, sowie 1840, 41, 42 und 1843 weniger stürmisch. In den Jahren 1837 und 1848 wurden in diesem Monate glänzende Nordlichter beobachtet. 1835 war in der Nacht vom 5. auf 6. Februar ein sehr heftiges Gewitter unter fortwährenden Stosswinden. In den Jahren 1845 und 1847 fiel eine aussergewöhnliche Masse Schnee, wodurch das Wild so sehr litt, dass es vom Hunger getrieben in den Ortschaften ungescheut Zuflucht nahm, selbst ganze Züge Wildgänse hielten sich nächst den Strassen bei Nürnberg auf.

Im März war es meist feucht, unfreundlich, veränderlich. Besonders war bemerkenswerth ein heftiger Sturm am 24. d. M. 1834, sowie anhaltende Sturmwinde aus Westen vom 3. bis 7. im Jahr 1835; jene vom 11. bis 15. ebenfalls aus W. NW. 1836 und die in diesem Monate 1848, 1849 und 1850 sich ereigneten Stosswinde, welche in den Waldungen manchen Schaden anrichteten.

Die Veränderlichkeit des Aprilwetters hat sich wäh-

rend dieser Beobachtungsperiode buchstäblich bewahrheitet. In diesem Monate finden sich auch schon viele Gewitter verzeichnet. Am 7. desselben 1847 verspürten wir Nachts 7½ Uhr unter anhaltenden Stürmen eine nicht unbedeutende Erderschütterung, worauf noch mehrere Tage die stürmische Witterung unter ungewöhnlichem Schneefall andauerte.

Im Monate Mai war es meist kühl und windig. Der am 29. d. M. 1834 erfolgte Spätfrost, der noch Eis an der Pegnitz anlegte, verdient Erwähnung. Im Jahre 1847 war über unserm Horizonte ein Höhenrauch vom 25. bis 27. gelegen, der eine eigenthümliche Färbung und einen durchdringenden Geruch verbreitete. Im Jahre 1838 erschienen in diesem Monate in Unzahl schädliche Raupen in dem südlich der Pegnitz gelegenen Laurenzerwalde, welche so verderblich auf denselben einwirkten.

Im Monate Juni konnte vielfach eine gewitterliche Spannung in der Atmosphäre beobachtet werden, woher auch die häufigen Regen ihr Entstehen haben.

Die Zahl der schädlichen Raupen in den Wäldern von *phalaena noctua piniperda* und *phalaena bombix monacha* im Jahre 1838 nimmt fortwährend zu.

Der Monat Juli zählt die meisten Gewitterausbrüche. Im Jahre 1839 zeigte sich *phalaena bombix monacha* wiederholt in unglaublicher Menge. 1832 war es in diesem Monate ausserordentlich stürmisch, 1836 andauernd heiss, bis zur Dürre. Am 18. d. M. 1841 blies ein abspannender Sirocco bis über unsere Gegend, was äusserst selten geschieht. Am 20. d. M. 1844 Nachts 11 Uhr wurde ein glänzendes Meteor am nordwestlichen Himmel gesehen, zugleich aber auch eine Erdbewegung von SW nach NW verspürt.

Im August war es bei fortgesetzter gewitterlicher Erscheinung durchschnittlich sehr warm. Im Jahre 1831 und 1833 lagerte sich ein Höhenrauch über unsere Gegend. Am 17. d. M. 1837 entlud sich im Zusammenhange mit einem heftigen Gewitter nächst Fischbach ein Wolkenbruch, der grossen Schaden anrichtete. In den Jahren 1830, 1833, 1838, 1844, 1848 und 1850 war die Witterung in diesem Monate meist unfreundlich.

Wenn gleich im Monate September eine gleichmäs-

sige und anhaltend schöne Witterung eintritt, nachdem sich die Gewitter vollständig entladen haben, so hat dieser Monat schon einen herbstlichen Charakter. Die bereits durch die Ernte blosgestellte Erde verursacht einen andern Dunstungsprozess, als so lange sie noch mit dem saftigen Grün der Wiesen und der Cerealien, oder noch mit dem Gelb der reifern Fruchtfelder bedeckt ist, und eine hiedurch herbeigeführte andere Strahlenbrechung hat offenbar Einfluss auf die schnell geänderten Witterungserscheinungen.

Ausserordentliche Erscheinungen in diesem Monate für alle 21 Jahre der Beobachtung lassen sich nicht aufzählen, doch kann nicht unbemerkt gelassen werden, dass dieses Monat im Jahre 1847 sehr stürmisch war.

Der Oktober war meist feucht und bietet fortwährende atmosphärische Entladungen dar. Die Aequinoktialstürme fallen meist in diese Zeit. Merkwürdig ist, dass am 18. d. M. im Jahre 1847 ein empfindlicher Sirocco wehte, worauf stürmische Tage folgten.

Im November ist es noch nicht winterlich, nur die Jahre 1831, 1837, 1848 und 1849 machten davon eine Ausnahme.

Im Dezember ist es schon stürmisch; besonders viel Schnee ist in den Jahren 1830, 1837, 1845, 1846 und 1849 gefallen.

Dieser allgemein angedeutete Charakter eines jeden Monates kann jedoch nicht als Massstab zur positiven Beurtheilung der wiederkehrenden Witterung verleiten, weil der Gang des Wetters stets im grossen Zusammenhange mit fortgesetzten Erscheinungen erkannt werden muss.

Von grösster Wichtigkeit für die momentane Beurtheilung der Witterungsveränderung einer Gegend ist offenbar die Beobachtung der Windrichtungen, der herrschenden Winde und des Wechsels der Winde aus einer Himmelsgegend in die andere, sowie der Witterung selbst, welche bei einem gewissen Winde am häufigsten sich ereignet.

In nachstehender Tabelle VI sind für alle Jahre dieser Beobachtungsreihe die Windströmungen im Prozentverhältnisse zu sämmtlichen Aufzeichnungen angegeben und die Zahl der hiebei sich ereigneten atmosphärischen Niederschläge, als Regen, Hagel und Schnee eingetragen.

(VI.)

Jahre.	N.		NO.		O.		OS.		S.		SW.		W.		NW.		Gesammt-Niederschläge
	Winde	Niederschläge	Winde	Niederschläge	Winde	Niederschläge	Winde	Niederschläge	Winde	Niederschläge	Winde	Niederschläge	Winde	Niederschläge	Winde	Niederschläge	
	p. C.	Zahl	p. C.	Zahl	p. C.	Zahl	p. C.	Zahl	p. C.	Zahl	p. C.	Zahl	p. C.	Zahl	p. C.	Zahl	
1830	0,6	1	1,8	1	6,5	3	20,8	20	1,8	1	14,7	50	14,7	50	30,8	72	198
1831	1,3	. .	9,0	17	4,0	3	19,7	14	2,9	2	8,1	33	8,1	33	35,0	75	177
1832	1,3	. .	10,9	6	10,4	. .	21,3	16	1,1	. .	8,1	20	8,1	20	27,1	84	146
1833	1,9	7	9,8	7	11,8	7	15,0	12	2,3	1	21,0	42	10,3	97	27,9	128	300
1834	3,8	8	13,4	12	9,1	9	5,1	15	3,4	6	12,0	28	26,7	73	26,5	71	222
1835	2,1	3	4,2	20	11,4	18	1,8	2	0,2	9	5,1	13	34,2	87	35,0	51	203
1836	2,9	6	9,0	13	21,6	10	4,0	4	7,6	30	3,0	27	35,6	63	16,3	36	189
1837	7,9	19	5,2	9	16,1	17	10,8	2	23,1	45	9,2	36	20,1	65	7,6	18	211
1838	9,3	13	3,9	10	34,6	24	6,2	8	22,0	35	7,3	28	21,7	61	4,3	11	190
1839	13,5	32	3,2	7	20,8	27	6,0	8	29,0	66	5,6	32	20,3	61	1,6	16	249
1840	13,6	28	6,3	3	20,8	7	8,8	15	22,4	56	5,5	24	19,7	63	2,9	18	214
1841	8,0	20	4,1	4	19,9	12	8,0	11	26,1	69	7,9	40	23,2	80	2,8	13	249
1842	16,3	14	13,1	11	26,5	12	10,6	9	13,6	27	5,5	24	18,2	58	2,2	9	164
1843	9,6	31	7,1	4	15,9	9	3,9	4	16,5	51	11,2	27	25,3	74	10,5	26	226
1844	8,0	8	7,0	10	8,3	6	9,3	15	21,2	55	13,8	48	15,7	73	15,7	33	248
1845	5,6	12	4,5	15	14,9	10	6,9	3	12,6	25	15,3	46	29,2	90	11,0	30	231
1846	2,6	6	7,3	6	19,0	13	7,3	14	5,8	26	9,4	23	33,4	128	15,2	35	241
1847	5,2	4	7,0	11	16,9	5	10,0	11	7,4	24	11,2	39	30,5	114	10,8	38	246
1848	5,0	10	5,2	7	16,2	4	5,7	6	11,6	21	10,4	38	33,7	104	12,2	40	230
1849	7,9	. .	7,2	2	17,1	5	9,0	8	8,4	18	5,1	16	26,9	84	18,4	61	191
1850	9,3	17	8,6	5	8,1	. .	1,8	. .	7,5	4	10,5	16	43,7	123	15,5	117	282
Hauptverhältniss für ein Jahr	6,2	. .	7,2	. .	15,4	. .	9,1	. .	11,8	. .	11,1	. .	24,5	. .	14,7	. .	. .
Sa. der Niederschläge	. .	249	. .	180	. .	201	. .	197	. .	571	. .	761	. .	1594	. .	982	4735 und 210 Gewitter
	N.		NO.		O.		SO.		S.		SW.		W.		NW.		

ausschlüssig der Gewitter, von welchen hier nur die dabei sich ereigneten Niederschläge mit verzeichnet sind.

Aus dieser Zusammenstellung ergibt sich, dass beim
Nordwinde durchschnittlich 11,$_8$, beim
Nordostwinde „ 8,$_9$, „
Ostwinde „ 9,$_5$, „
Südostwinde „ 9,$_8$, „
Südwinde „ 27,$_5$, „
Südwestwinde „ 36,$_1$, „
Westwinde „ 71,$_9$ und beim
Nordwestwinde „ 46,$_6$ atmosphärische Niederschläge verhältnissmässig erfolgen, aus welchem mit den einzelnen Jahren leicht ein Vergleich über diese Erscheinungen angestellt werden kann. Dass die Westwinde durchaus die vorherrschenden sind, ist hier nachgewiesen, wo jedoch die Jahre 1837 und 1839 (wo die südlichen), und 1838, 1840 und 1842, (wo die östlichen Winde vorherrschten), in etwas abweichen.

Aus der Zusammenstellung der erfolgten atmosphärischen Entladungen geht hervor, dass das Jahr 1833 und 1850 bei vorherrschenden Westwinden die häufigsten Niederschläge zählt, dass bei dem Durchschnitte von 225 auf das Jahr treffenden Niederschläge die Jahre 1839, 1841, 1844, 1847, 1848 zu den sehr feuchten, die Jahre 1832, 1831, 1842 und 1849, sowie 1830 zu den trockenen Jahren zu zählen sind.

Der Durchschnitt des Gesammtverhältnisses der Windrichtungen stellt heraus, dass die Westwinde (West-, Nordwest- und Südwestwinde) sich zum Ganzen verhalten wie 35,$_2$ p. C.: die Ostwinde (Ost, Nordost und Südost) dagegen nur wie 22,$_1$ p. C.: ferner die Nordwinde (Nord, Nordost, Nordwest) wie 20,$_2$ p. C. und endlich die Südwinde (Süd, Südost, Südwest) wie 22,$_5$ p C. Bringt man nun die atmosphärischen Niederschläge mit diesen Verhältnisszahlen in vergleichendem Zusammenhang, so ergibt sich, dass bei
den Westwinden 49,$_0$ p. C. Niederschläge erfolgten,
den Ostwinden 8,$_4$ p. C,
den Südwinden 22,$_2$ p. C. und
den Nordwinden 20,$_4$ p. C.,
wobei noch nicht unerwähnt gelassen werden darf, dass das Erscheinen von Gewittern sich fast im gleichen Verhältnisse ereignet.

Dass in den Jahren 1837, 1839, 1840, 1841 und 1843 bei den nördlichen Winden sehr häufige Niederschläge erfolgten, darf nicht unberührt gelassen bleiben.

In welcher Form die atmosphärischen Niederschläge im Prozentverhältnisse bei den verschiedenen beobachteten Windrichtungen sich ereigneten, zeigt nachstehende VII. Tabelle, wobei die Gewitter ebenfalls berücksichtiget sind.

(VII.)

Art der atmosphärischen Entladungen.	Bei N.	Bei NO.	Bei O.	Bei SO.	Bei S.	Bei SW.	Bei W.	Bei NW.	Summa der Entladungen.
	p. C.								
als Regen.............	4,6	3,2	3,7	3,4	12,5	16,7	34,6	21,3	3750
Schnee.............	8,5	6,7	6,8	6,7	10,3	12,9	28,8	19,3	880
Hagel, Kiesel etc...	4,7	0,9	1,8	6,6	8,5	17,1	40,4	20,0	105
Gewitter..........	2,3	4,7	4,8	8,0	8,1	20,4	29,9	21,8	210

Diesem nach sind die tropfbar flüssigen Niederschläge der Atmosphäre und die gewitterlichen Erscheinungen, wie früher schon angedeutet, bei den Westwinden am Häufigsten, selbst die zu Schnee und Eis gefrorenen Entladungen sind bei dieser Windrichtung zahlreicher, als bei den andern, doch stehen die Verhältnisszahlen in einer gewissen Reihe.

Es darf übrigens nicht unberücksichtiget gelassen werden, dass noch wesentliche Momente bei den täglichen Aufschreibungen nicht beachtet zu werden vermochten; so z. B. konnte die Masse und die Dauer der erfolgten Niederschläge nicht gemessen werden, ebenso die Geschwindigkeit und wirkliche Dauer der Luftströmungen, wobei noch bemerkt werden muss, dass die Luftbewegungen überhaupt nur nach den Richtungen der Thurmfahnen angegeben sind, und dass sohin von der Höhe dieser Bewegung nur eine beschränkte Annahme den Aufschreibungen zu Grunde liegt. Zeigte die Windfahne kontinuirlich nach einer und derselben Richtung, so wurde dieser Stillstand im Luftzuge unbeachtet gelassen, da dessen Geschwindigkeit nicht messbar war, und sohin zu jeder Tageszeit der Aufschreibung als bewegte Luft (Windrichtung) verzeichnet; so konnten auch die unter der Zeit

sich ereigneten Windveränderungen nur selten nachgetragen werden.

Bei der allgemeinen Berechnung der Verhältnisszahl dürfte jedoch aus den vorliegenden 23010 Aufzeichnungen ein der Wahrscheinlichkeit sich annäherndes Resultat abzuleiten seyn, welches die oben angedeuteten Mängel möglichst ausgleicht.

Da es nicht unerheblich seyn möchte, aus diesen 21jährigen Aufschreibungen die Windverhältnisszahlen für jeden Monat in dieser Zeit zu geben, so mögen diese Berechnungen in nachstehender Tabelle eine Uebersicht gewähren.

(VIII.) ***Erscheinen der Winde.***

Monate.	N.	NO.	O.	OS.	S.	SW.	W.	NW.	Summa.
	p. C.								
Januar	3,6	5,5	16,2	14,8	13,8	9,4	20,6	16,1	100
Februar	4,1	5,8	19,0	12,1	13,1	8,9	24,8	12,2	100
Merz	8,4	7,4	15,8	7,4	11,5	8,4	35,3	15,8	100
April	6,8	9,2	18,1	9,3	7,5	10,3	23,7	15,1	100
Mai	8,4	9,8	15,3	7,3	6,8	10,8	21,8	19,8	100
Juni	6,5	7,2	11,5	7,9	11,0	10,7	26,9	18,3	100
Juli	5,4	6,2	11,9	4,5	9,5	12,5	31,1	18,9	100
August	5,3	7,7	11,9	4,9	9,3	13,5	31,2	16,2	100
September	7,3	8,4	18,0	6,0	14,2	11,4	16,2	18,5	100
October	7,2	4,1	12,1	13,0	11,9	10,5	27,1	14,1	100
November	5,6	7,9	8,9	11,7	15,6	14,2	25,5	10,6	100
December	4,2	8,3	15,7	11,4	13,9	13,1	22,3	11,1	100
Verhältniss in Summa	6	7	14	10	12	11	24	16	100

Diese Zusammenstellung mit der in der Tabelle I und IV vereiniget, vermag mit den berechneten Barometer- und Thermometerstands-Mitteln und den atmosphärischen Entladungen einen allgemeinen Blick in die Witterungserscheinungen der einzelnen Monate des Jahres zu gewähren, sowie die Tabelle II und VI in Vereinigung den Witterungscharakter eines jeden einzelnen Jahres leicht überblicken lässt.

Dass übrigens das Wetter in seltenen Fällen nur lokal ist und nicht im grössern Zusammenhange oft mit der weitesten Ferne befunden werden muss, kann die tägliche Beobachtung und Vergleichung mit auswärtigen Witterungsberichten lehren. Vornehmlich spielen Erderschütterungen, vulkanische Ausbrüche, Stürme und massenhafte Dampf-

entwicklungen eine hauptsächliche Rolle bei den Witterungsveränderungen, und es darf sohin die Beobachtung nicht eine örtlich beschränkte seyn; wesshalb es erlaubt seyn möge, auch merkwürdige Witterungserscheinungen in diese meteorologischen Bemerkungen und Zusammenstellungen aufzunehmen, um die Erscheinungen unserer Witterung damit in einen vergleichenden Zusammenhang zu bringen, und um auf die Wichtigkeit dieser Beobachtungen überhaupt aufmerksam zu machen.

Im September 1830 wurde ein heftiges Erdbeben im südlichen Asien und im Dezember desselben Jahres im südlichen Bayern verspürt; mit diesen Erscheinungen fallen die häufigen Windstösse, welche im erstgenannten Monate bei uns sich wiederholten, welche sich bis Mitte October fortsetzten, zusammen.

Das Erdbeben in China erneute sich im Juni 1831 auf eine fürchterliche Weise, so wie sich in unserer Gegend die erste Jahreshälfte durch fortwährend stürmische Witterung auszeichnete. Besonders stürmisch war aber das Monat November in diesem Jahre, bei beständigen bedeutenden Barometerschwankungen.

Das Jahr 1832 bot ausser seiner anhaltenden Trockenheit keine ausserordentlichen Erscheinungen dar.

Im August 1833 richtete eine Windhose in Böhmen grosse Verheerungen an. In unserer Gegend war es in diesem Jahre fortwährend sehr windig und wurde zwischen August und September stürmisch. Die Stürme vermehrten sich mit der vorschreitenden Jahreszeit bis zum Jahresende, woselbst heftige Windstösse verspürt wurden.

Im Januar 1834 wurde am 4. Januar ein Erdstoss in Nürnberg verspürt, am 2. Februar erfolgten Erderschütterungen in Krain, die stürmische Witterung hielt an und am 10. October war ein verheerendes Erdbeben in Batavia. Die Stürme im Juni und Juli, sowohl auf dem Flachlande, als auf hoher See richteten grossen Schaden an. Im August d. J. erfolgte seit vielen Jahren ein fürchterlicher Ausbruch des Vesuvs, mit welchem die häufigen Gewitter in diesem, so wie im vorhergehenden Monate im Zusammenhange befunden werden möchten.

1834 war warm, gewittervoll, und allgemein sehr trocken.

Im Jahre 1835 ereignete sich Nachts vom 5. auf 6. Febr. ein fürchterlicher Sturm, der unter heftigen Blitzen und Donner von Rom bis Aachen wüthete und an vielen Orten einschlug und Hagelschlag verursachte; zu gleicher Zeit sind in Rom Erdstösse verspürt worden. Wenige Tage darauf war in Valparaiso (am 20. Febr.) ein fürchterliches Erdbeben, und am 3. März verbreitete sich unter Schneegestöber ein heftiges Gewitter über Bayern, Würtemberg und Sachsen. Die Erdbeben und vulkanischen Ausbrüche im südlichen Europa und in Amerika dauern ununterbrochen fort.

Seit 50 Jahren ist der Wasserstand in allen Flüssen nicht so nieder als wie in diesem Jahre. Ausserordentliche meteorologische Erscheinungen, als Sturmwinde, Hagelschlag, Gewitter, Feuerkugeln, Wolkenbrüche, Orkane an den Küsten Englands, Erdbeben in Kalabrien, in der Schweiz, Frankreich, in Griechenland mehren sich von Monat zu Monat und dauern bis Ende des Jahres, welche Erscheinungen bei uns häufig Hagel, Gewitter und unstete Witterung verursachten.

1836, denkwürdig durch das Erscheinen der Cholera in Mitteleuropa, hatte noch fortwährend Erdbeben.

Die Pegnitz war in dem ganzen Zeitraum der vorliegenden Beobachtungen am stärksten in diesem Jahre mit Eis bedeckt. In den ersten Monaten hielten die Stürme noch an; es ist dabei viel Schnee gefallen. In Kalabrien dauerten die Erdbeben fort, und im südlichen Frankreich, sowie in Italien war im Mai noch ungewöhnlicher Schneefall, der Vesuv ist mit Schnee bedeckt; die Erdbeben im Juni in Spanien, sowie im nördlichen Tyrol brachten uns fortwährend heftige Sturmwinde; fürchterliche Gewitter zwischen dem 2. bis Juli entladen sich von Südbayern bis über das nordwestliche Deutschland, ja bis nach London fast gleichzeitig; doch war es so heiss in unserer Umgegend, dass Quellen und Bäche austrockneten; im November wiederholten sich Erderschütterungen in der Schweiz, Kroatien, und verheerende Gewitter folgten diesen Erscheinungen bis zum Jahresende in vielen Gegenden Deutschlands.

Im Jahre 1837 brach zu Anfang Januars in Syrien ein schreckliches Erdbeben aus, welches sich viele Tage danach bis ins Breisgau und nach Frankreich verbreitete.

Nach dem bis nach Mittelitalien sichtbaren glänzenden Nordlichte am 18. Februar trat allenthalben stürmische Witterung ein, und setzte im März fort, in welchem Monate am 13. in Wien eine bedeutende Erderschütterung verspürt wurde. Bald zeigte sich in Folge frostiger und nasser Witterung Futtermangel, der die bedenklichsten Folgen äusserte. Regengüsse und Stürme wechselten beständig. Die Eruptionen des Vesuvs beginnen im Juni auf's Neue, und erst in diesem Monate begann die bisher zurückgehaltene Vegetation Leben zu bekommen. Der Herbst erschien bald, und die Stürme im Monate November, welche im südlichsten Europa manche Verheerungen anrichteten, verbreiteten sich auch weit über Deutschland.

Am 23. Januar 1838 war ein heftiges Erdbeben zu Kronstadt, und in Mitte Februars, bis wohin es bei uns kalt und winterlich war, trat plötzlicher Temperaturwechsel ein. Die Veränderlichkeit des Wetters dauerte bis Mai fort, in welchem Monate erst in den letzten Tagen der Eisgang auf den nordischen Flüssen eintrat, welche Erscheinung stets eine weite Rückwirkung auf die Mittelgegend Europas ausübt. Nun war es fortwährend gewitterlich, von vielen Gegenden laufen Nachrichten über heftige verheerende Gewitter, Wolkenbrüche (z. B. am 9. Juni in Zweibrücken), fürchterlichen Hagelwettern (6. August zu Regensburg), Erdstössen (Fiume, Triest, den 10. August) ein. Vom Aufhören der Ausbrüche des Vesuvs erfolgen Bestätigungen, dagegen fängt im August der Aetna an, seine unterirdischen Dämpfe zu entwickeln; in Messina war am 29. September ein starkes Erdbeben, und die Ausbrüche des Aetna dauern fort bis zum Dezember. Die ganze lebende Natur schien in Folge fortwährender Gewitterspannung in krankhafte Stimmung versetzt worden zu seyn, die Menschen klagten über Abspannung und Schwindel, und die Unstätigkeit der Luftelastizität beurkundete das beständige Schwanken der Barometersäule. Das oben erwähnte Erscheinen waldschädlicher Raupen dahier erstreckte sich über ganz Deutschland bis an die Ostsee.

Im Jahre 1839 war im Januar auf Martinique ein fürchterliches Erdbeben, welches mit der stürmischen, allenthalben beobachteten Witterung wohl im Zusammenhange war; sowie es überhaupt bis Ende April winterlich und sehr unfreundlich blieb. In vielen Gegenden verspürte man in dieser Zeit Erdstösse, so z. B. im südlichen Russland, in England, ja selbst in Mittelamerika richteten Erdbeben Verheerungen an. Bis in den Juni hinein ereigneten sich Wolkenbrüche. Dieser Monat war dahier fortwährend sehr heiss, fast durchgängig über 20° R. im Schatten; Erdbeben im südlichen Frankreich und in England dauern fort. Verwüstende Gewitter entluden sich im Juli über Würtemberg, während fast gleichzeitig am 21. desselben Monats ein Orkan in Petersburg hauste und über Holland sich verbreitete; am nämlichen Tage entlud sich über Nürnberg ein sehr heftiges Gewitter. Die oben schon bezeichneten Erdbeben dauerten bis Anfangs Oktober fort, während es in unserer Gegend stets gewitterlich und abspannend warm war. Ende Oktober hatten wir einen heftigen Schneesturm, der im Fichtelgebirge gleichzeitig wüthete. Während es im November und Dezember im südlichen Frankreich ungewöhnlich warm war, war es vorzüglich im nördlichen Deutschland bei viel Schnee sehr kalt. Im letzten Monate des Jahres war es vornämlich auf dem mittelländischen Meere sehr stürmisch.

Im Jahre 1840 finden wir viele merkwürdige meteorologische Erscheinungen verzeichnet; so der Sturm am Bodensee am 21. Januar und die gleichzeitig fast in ganz Europa verspürten Erderschütterungen und wiederholten Stosswinde; heftige Stürme im Februar in Griechenland und Anfang März im nördlichen Deutschland, ungewöhnlicher Schneefall in der Campagna am 25. März; während welcher Zeit wir ebenfalls von Stosswinden, kalter Witterung und Schnee bis Ende März heimgesucht waren. Am 25. Mai hatten wir um Mitternacht bei heftigem Sturm und anhaltendem Blitzen ein ungewöhnlich starkes Gewitter, das sich am Tage darauf in später Abendstunde wiederholte. Während die Gegend von Marburg und Ludwigsburg am 2. Juni von einem furchtbaren Hagelwetter heimgesucht wurde, hatten wir bei drückender Schwüle ein rasch vorüberziehendes

Gewitter. Dieses Hagelwetter hat sich im weiten Striche verbreitet, und war der Vorläufer von vielen starken Gewittern, die in mehreren Theilen Bayerns, ja sogar über Tyrol und Ungarn sich entluden. Die Witterung war übrigens nicht ungünstig, und liess ungewöhnlich viel Obst erwarten; namentlich war es bis Mitte Oktober schönes Sommerwetter. Im November wütheten wieder über Deutschland, namentlich über Bayern, heftige Stürme, und erst im December war es anhaltend kalt und winterlich.

Das Jahr 1841 bot noch bei weitem mehr bemerkenswerthe Erscheinungen bezüglich des Wetters dar. In Mitte Januars laufen Berichte über Hochwasser ein, welches auch gleichzeitig an der Pegnitz beobachtet wird. Das Wetter im Januar, sowie im Februar war sehr veränderlich und der menschlichen Gesundheit mehrfach nachtheilig. Am 22. öffnete sich nächst Strassburg die Erde unter fürchterlichem Gekrache und entlud Dampf, und gleichzeitig wurde in Kalabrien ein sehr heftiges Erdbeben verspürt, welche Erderschütterungen ebenfalls zu Koblenz und längs der Mosel und Lahn gefühlt wurden. In dieser Periode regnete es bei uns einige Tage fast unaufhörlich. Die Erdbeben werden im April und Mai, sowie Juni und Juli auf der cimbrischen Halbinsel in Dänemark, im Neapolitanischen, am obern Indus, in Spanien und in Frankreich bis in Paris aufeinander empfunden. Die Witterung war anhaltend schön, warm und liess schon mit dem Monate Mai eine Dürre befürchten. In den nächsten Monaten, war es an mehreren Orten stürmisch; und Mittelamerika wurde am 2. September von einem fürchterlichen Erdbeben heimgesucht. Oktober und November, sowie December waren ziemlich schön, doch regnete es abwechselnd stark bei heftigen Winden; die Barometerschwankungen dauerten beständig fort.

Im Jahre 1842 wurden in den ersten 3 Monaten weniger Erderschütterungen verspürt als im vorigen Jahre, doch traten frühzeitig Gewitter ein. Merkwürdig ist die im Februar unter den Hunden weit verbreitete epidemische Krankheit, die häufig in Wuth ausartete. Bei uns war der Winter äusserst gelinde. Am 7. und 8. Mai verwüstete ein fürchterliches Erdbeben St. Domingo. In unserer Gegend

war das Wetter bisher sehr fruchtbar. Seit April ist am 26. August der erste durchdringende und erfrischende Regen dahier erfolgt; die Hitze hatte bisher, ohne dabei eine Gewitterspannung zu geben, einen sehr empfindlichen Grad angenommen, während in den Pyrenäen am 24. August ein ungewöhnlicher Schneefall sich ereignete. Der Monat September war regnerisch, schnell abgekühlt, und die dürren Wiesen ergrünten aufs Neue. Bis zum Ausgang des Jahres dauerte nun unfreundliche, nasse Witterung fort. Aetna und Vesuv gaben Zeichen neuer Dampfentwicklung.

Das Jahr 1843 war wieder reich an ausserordentlichen Erscheinungen. Die im Januar bis in unsere Gegend sich verbreitete stürmische Witterung hängt offenbar mit den oben schon berührten vulkanischen Ausbrüchen und den Orkanen auf dem Meere zusammen. Vom 8. Februar bis 31. Mai erfolgten auf Quadeloupe 71 Erdstösse und richteten grosse Verwüstungen an. Das Wetter bei uns war zwar abwechselnd, entfaltete sich jedoch bis Mitte des Jahres sehr fruchtbar; besonders zeigte sich ein unendlicher Blüthenreichthum an den Fruchtbäumen. Das Barometer schwankte in dieser Periode unaufhörlich. Erdbeben in Dalmatien dauern bis zum Jahresende fort.

Das Jahr 1844 zeichnete sich durch andauernde trockene Witterung aus. In Reichenhall verspürte man am 6. Januar eine heftige Erderschütterung. In den Gebirgen von Tyrol, Schweiz, Bayern ist eine ungewöhnliche Masse Schnee. Die seit vorigen Winter bestehende Theuerung des Heues hat im Mai plötzlich ihr Ende erreicht, so dass der Preis desselben um mehr als $^3/_4$ herabsank. Am 25. April ist erst das Eis auf der Newa gewichen, wonach es auch bei uns erst frühlingsartig wurde. Ein glänzendes Meteor wurde dahier Nachts 11 Uhr am 20. Juli gesehen und gleichzeitig eine Erdbewegung verspürt. Das Wetter in dieser Jahreszeit war ziemlich veränderlich; Herbstwitterung trat bald ein, welche nasskalte Tage mitbrachte, so dass August unfreundlich wurde.

Die Witterung des Jahres 1845 mit den ausgezeichnetsten Naturerscheinungen anderer Gegenden verglichen lässt erkennen, dass allenthalben erst im Februar der Winter mit einer ungewöhnlichen Masse Schnee eintraf. Alle

Kommunication wurde dadurch gehemmt, oder mindestens sehr erschwert, wogegen in Russland der Winter gelinder war; Donau und Rhein hatten einen Wasserstand, der unter dem von 1704, den bisher niedrigst bekannten, stund. Die Eisgänge waren auf manchen Flüssen fürchterlich, so z. B. auf der Elbe. Am 28. März war nach heftigem Hochwasser in der stürmischen Nacht vorher aller Schnee auf Flur und Feld und alles Eis im Flusse verschwunden. Hochwasser allenthalben, auch bis in den April. Sowie im Würtembergischen und längs der Donau am 22. Juni, ja selbst bis München reichend, ein orkanischer Ausbruch viele Verheerungen verursachte, so entlud sich über unserm Horizonte ein heftiges Gewitter. Die Erdbeben in Rom am 18. Oktober, sowie später am schwarzen Meer haben bei uns gleichzeitig stürmische Regengüsse erzeugt. Guter Spätherbst, dagegen war December sehr stürmisch; in Italien sind häufig Erdbeben verspürt worden.

Im Jahre 1846 fanden sich sehr viele meteorologische Merkwürdigkeiten, welche hier nur im beschränkten Maase berührt werden. Der Januar war fortwährend, und zwar nach Uebereinstimmung mit den Nachrichten aus den fernsten Gegenden Europas, sehr stürmisch, Erdbeben in Wien am 23. Januar, dann am 6. Februar in Nymwegen. Die Stürme dauern den ganzen Mai und April fort, in welcher Zeit das Barometer unaufhörlich oscillirte. Am 13. März Erdsturz in Ungarn, am 28. Erderschütterung in Steyermark, in Malta und zugleich bei uns die ganze Nacht heftiger Sturm. Am 13. April wüthete über ganz Deutschland Abend ein fürchterliches Gewitter, zur nämlichen Zeit begannen furchtbare Ausbrüche des Hekla. Der Frühling war sehr schön. Am 18. Mai stieg die Pegnitz zu einer bedeutenden Höhe, ohne vorgängigen Regen. Eine Feuerkugel am 21. Juni Abends wurde zwischen Tübingen bis Koblenz an vielen Orten gesehen. Der Juli brachte viele, für manche Gegenden sehr gefahrvolle Gewitter mit sich. Erdbeben in Smyrna, und besonders das am 29. Juli ward in Strassburg, längs des Rheins bis Koblenz und bis Düsseldorf, Main aufwärts bis Kissingen, sowie am Neckar verspürt, hatte sonach die grösste Ausbreitung der bisher beobachteten derartigen Erscheinungen. Das Jahr war sehr

fruchtbar. Im August wurden viele Erdbeben verspürt, es war fast beständig stürmisch und gewitterlich. Diese Erdbeben wurden in wenig Tagen von der Schweitz, bis in Sizilien, und in den Karpathen, im Toskanischen und den Rhonegegenden verspürt. Wir hatten zu dieser Zeit häufig Gewitterregen. Im September waren noch keine Aequinoktialstürme. Im December wurde fortgesetztes, sehr bedeutendes Schwanken des Barometers wahrgenommen, häufig erfolgten Schneestürme. In Würtemberg wurden mehreremal Erdbeben verspürt.

Im Jahre 1847 war im Februar eine furchtbare Masse Schnee gefallen. Diese Schneestürme behinderten allenthalben die Kommunikation, sie verbreiteten sich sogar bis nach Rom. Dieses Wetter dauerte bis Mitte Merz fort. Am 2. April war über einen Flächenraum von einigen hundert Quadratstunden Abend 6 Uhr ein heftiges Gewitter. Am 7. sind Erdstösse bei uns, sowie im Würtembergischen, im Voigtlande, in Sachsen etc. empfunden worden. Im Mai und Juni wiederholten sich Gewitterstürme und Hagelwetter und Wolkenbrüche, und selbe äusserten sich in unserer Umgebung vorzüglich in der Monatsmitte mit heftigen Stosswinden. Juni, Juli und August waren fortwährend sehr gewitterlich, schwül, September war äusserst stürmisch. Am 19. October war nach vorausgegangener lauwarmer Witterung unter Erderschütterungen um Mitternacht bei heftigen Stosswinden auf den Spitzen der Burg ein ziemlich anhaltendes Elmsfeuer gesehen worden; im November war es äusserst stürmisch auf der See, an vielen Orten wurden zwischen dem 17. und 20. December glänzende Nordlichter gesehen (bei uns am 19.).

Im Jahre 1848 war es Anfangs sehr stürmisch, das Barometer im beständigen Schwanken begriffen; in Tyrol wurden am 7., 13. und 15. Januar heftige Erderschütterungen wahrgenommen, während welcher Zeit es bei uns windig war, und worauf starke Schneegestöber folgten; besonders heftig waren die Erdbeben auf Sizilien. Seit langer Zeit waren übrigens die Oscillationen der Quecksilbersäule nicht so bedeutend und die Extreme des Standes des Barometers so gross als im Februar, in welchem Monate wir bis zum 8. unaufhörliche Schnee- und Regenstürme und

an diesem Tage ein ungewöhnliches Hochwasser hatten; in den letzten 20 Tagen war es fortwährend sehr windig, während im Neckarthale am 24. ein Erdbeben empfunden wurde. Ebenso stürmisch und reich an heftigen Regen war der Monat März, April und Mai, in welchem die Schwankungen des Barometers noch unausgesetzt fortdauerten. Diese unfreundliche Witterung dauerte, jedoch im erhöhten Maase, von da bis Ende November d. J. fort, und während am 7. Juni längs der Donau fürchterliche Gewitter sich entluden, am 19. in München ein Hagelwetter, das an jenes vom Jahre 1816 erinnerte, und von vielen Seiten Nachrichten über fortgesetzte gewitterhafte Entladungen eingiengen, hatten wir bei unausgesetzten heftigen Winden ebenfalls Gewitter auf Gewitter, wovon sich besonders im August mehrere in unserer Gegend entladen haben. Die meisten Regengüsse brachte der November. Im December wird es winterlich, — in den Pyrenäen, in der Schweitz und im Vorarlberg liegt tiefer Schnee, und im Januar 1849 war nach heftigen Schneestürmen in der Nacht vom 14. auf 15. bei anhaltendem Regenguss und unter tobenden Stosswinden plötzlich die Pegnitz so angeschwollen, dass sie die Stadt zum Theil tiefer unter Wasser setzte, als bei der denkwürdigsten Ueberschwemmung von 1784, und wobei gleichzeitig der Eisgang grossen Schaden anrichtete; es blieb fortwährend stürmisch, besonders war der Monat Merz sehr unfreundlich, mit häufigem Schneegestöber. Der Sommer war mehr feucht, und bald trat Winterwitterung ein, die vielen Regen verursachen häufig Ueberschwemmungen, der Schneefall wird im December und dann im Jahre 1850 im Januar von den weitesten Gegenden her als ausserordentlich geschildert, sowie wir auch in diesem Monate und im darauf folgenden Monate Februar fast täglich Schnee und Regen hatten. Die Unbeständigkeit des Wetters, und die rauhen Winde dauerten fort im Merz, April, Mai und halben Juni; und gleichzeitig vernehmen wir, dass Erdbeben in Ragusa, Sizilien, Smyrna, im Bosphorus am 14., 16. bis 27. April, fürchterliche Hagelwetter und Stürme von andern Gegenden uns berichtet werden. Alle Vegetation wird lange zurückgehalten. Am 5. Juli war im Badischen ein verheerendes Hagelwetter, und 6 Tage darauf hielt bei

uns unter frischem Winde, nach mehrtägigem schönen Wetter, ein gussartiger Regen an. Schon im September entlauben sich die Bäume, die heftigen, kalten West- und Nordwestwinde halten seit Monaten fast ununterbrochen an. Besonders stürmisch und nass war der Oktober, und im November, wo Schnee- und Regenstürme sich wiederholten, zeichneten sich besonders der 4., 11., 12., 13., 14., 15., 16. und 17. durch seine stossendsten Luftbewegungen und fürchterlichen Ergiessungen und Schneegestöber aus. Der furchtbare Orkan, der am 16. December des letzten Jahres dieser Beobachtungsreihe über ganz Deutschland wüthete, äusserte sich bei uns in gleicher Weise sehr heftig, und erneute sich vom 27. December bis letzten, wobei es fortwährend schneite.

Dass hier nur die wichtigsten Momente angeführt wurden, ohne in ein weitschichtiges Detail einzugehen, kann nicht unerwähnt gelassen bleiben; indem es durch diese Aufführungen nur in der Aufgabe des Berichterstatters liegt, auf sämmtliche Erscheinungen aufmerksam zu machen, um den Schluss daraus zu ziehen, dass die Witterung oft ihren Grund in den entferntesten Luftbewegungen und elementären Erscheinungen und in den unterirdischen Dampferzeugungen, Quellenanfüllungen und dem Ausdünstungsvermögen der Erde, in gewissen Gaserzeugungen und Störungen der regelmässigen Winde hat und nicht mit den allenthalben gleichzeitigen Barometerschwankungen im folgerechten Zusammenhange befunden werden kann.

Anliegend wird die schon von mir in den bayrischen Annalen (Juni 1837 No. 77) zur graphischen Darstellung der mittlern Wärmegrad-Verhältnisse für Partenkirch versuchte Centralprojektion der Kurvenauftragung, welche in den meteorologischen Bemerkungen zu Nürnbergs Vorzeit und Gegenwart 1845 ebenfalls in der Tabelle I. angelegt wurde, aus dieser Reihe von Beobachtungen eine derartige Darstellung beigegeben.

Auf eine allgemeine Mittellinie, welche aus der Zusammenstellung I. die Isotherme von $7^0{,}_{14}$ Reaum. für Nürnberg anzeigt, und die sohin mit den mittlern Wärmegraden von Schouw (dessen physisch-geographische Schilderung von Europa 1833), mit den vielfachen Angaben in Könitz Lehr-

buch der Meteorologie (1836), dann mit den vergleichenden Zusammenstellungen dieser Wärmelinien in Pouillet's Lehrbuch der Physik (1843) übereinstimmt, und vornehmlich im Vergleiche der Monatsisothermen mit den Linien auf den Charten von Dove und Alex. von Humbold vollste Bestätigung erlangt, wurden die Monats-Wärmemittel aufgetragen.

Auf den Kreis, welcher Nullgrad andeutet, sind diese Monatsmittel durch Ordinalen auf den Radien des Kreises eingezeichnet, und die Abstände durch Kurven miteinander verbunden. — Da diese Projektion mit dem Horizontalkreise zusammenfällt, so ergiebt sie zugleich ein anschauliches Bild über den Kreislauf der Temperaturverhältnisse mit der fortschreitenden Jahreszeit.

Die in diesem 21jährigen Beobachtungsraume verzeichneten äussersten Wärmeextreme sind als Parallelkreise mit Mitteltemperaturkreisen und mit dem Kreise, der 0° der Scala anzeigt, gezogen.

Diese Ergebnisse sind aus nachstehender Zusammenstellung IX genommen, welche die berechneten Mittel für einen jeden Monat der bezüglichen Jahre enthält.

(IX.) **Berechnete Mittel der monatlichen Temperatur**

in den folgenden Jahren in Graden nach Reaumur.

Jahre.	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	October.	November.	December.	Jahres-Mittel.
1830	−7,01	−2,24	2,56	8,29	11,39	13,00	14,60	14,00	11,06	6,00	5,47	−0,18	6,41
1831	−4,28	0,65	3,80	9,90	10,52	13,00	15,80	15,13	11,00	10,84	1,33	0,50	7,60
1832	−0,48	0,75	1,50	8,48	10,66	13,44	15,03	16,08	11,52	10,60	3,75	0,27	7,63
1833	−0,39	4,25	1,38	5,91	13,30	15,30	13,71	11,37	10,70	6,73	0,93	2,12	7,07
1834	5,72	0,66	1,62	5,35	12,90	13,60	17,29	15,00	12,19	7,77	4,05	−2,16	7,78
1835	1,97	5,66	3,17	7,30	10,13	12,72	15,20	13,27	11,14	5,25	0,80	2,12	6,54
1836	0,95	5,31	7,37	8,80	11,22	14,20	15,38	15,59	10,17	8,97	2,26	1,30	8,34
1837	0,30	−0,65	0,41	4,38	8,48	14,44	14,19	16,19	9,60	5,49	0,92	−0,72	8,33
1838	−4,55	−1,39	3,10	5,81	10,46	13,60	14,91	13,23	12,13	7,55	2,78	−0,58	6,73
1839	−2,61	−1,07	0,48	6,18	11,40	15,18	15,06	12,13	11,54	,96	4,26	5,59	6,44
1840	−1,72	−0,12	0,80	6,19	10,56	15,44	14,19	14,14	11,30	6,26	5,10	−5,80	6,90
1841	0,31	−1,65	2,75	8,06	14,65	11,75	13,30	13,90	12,59	11,18	0,88	3,74	7,76
1842	−3,32	−3,21	4,70	5,33	11,66	14,00	14,18	16,22	11,45	5,24	2,90	0,54	7,19
1843	0,16	2,06	0,48	6,49	9,68	11,80	14,30	16,00	11,85	7,08	2,50	2,69	7,91
1844	−0,20	−0,53	2,05	8,45	10,56	16,00	13,30	13,00	12,58	7,20	1,20	−1,69	6,54
1845	−0,44	−2,35	−1,10	8,34	10,23	15,48	14,92	13,70	13,28	11,99	5,10	2,65	6,25
1846	0,75	3,51	4,21	7,73	12,65	16,89	17,33	16,00	13,96	8,32	2,34	−3,34	8,03
1847	−1,10	−1,27	1,96	5,07	13,48	12,95	15,03	15,87	9,46	6,48	2,11	−0,41	6,56
1848	−5,57	0,51	2,01	8,98	12,51	15,18	15,24	14,33	11,13	7,98	0,94	−0,13	6,92
1849	−1,52	2,14	3,30	6,97	11,66	15,00	10,30	14,07	11,70	6,76	1,05	−2,10	6,62
1850	−4,62	1,69	0,85	7,54	9,41	14,03	14,20	13,58	8,88	5,39	4,09	0,24	6,47
Hauptmittel	−1,78	0,74	2,23	7,08	11,43	14,50	14,97	14,37	13,80	7,37	2,59	0,30	7,12

Die graphische Darstellung zeigt, dass die Erhebung und Minderung des Wärmeunterschiedes gegen das allgemeine Mittel fast diametral statt findet, und dass in Zeiträumen und Massa ausgedrückt die Erwärmungsperiode sich verhält zur Abkühlungsperiode wie 100 : $92,_{7}$, welches Resultat aus der Berechnung des Kurvenauftrags auf einer Horizontal-Basis bezielt wurde. Aus diesem Kurvenabstande von der Basis der Ordinalen, vom Kreise, der 0 Grad anzeigt, lässt sich mit ziemlicher Genauigkeit ablesen, zu welchen Zeitmomenten die mittlern Wärmegrade und in welcher Grösse sie eintreffen, besonders wenn man den Monatsbogen in Tage eingetheilt der Vergleichung zu Grunde legt. So würde z. B. die mittlere Wärme aus dieser Reihe der Beobachtungen für den letzten Januar $-0,_{32}{}^{0}$, die für den 25. Mai $12^{0},_{15}$; für den 1. November $4^{0},_{80}$ seyn u. s. w., und diese Vergleiche mit den wirklich beobachteten Tagen dürfte zur nähern Erklärung der bestehenden Witterung einigen Behelf geben.

Möchten diese Zusammenstellungen und beigefügten Bemerkungen etwas dazu beitragen, den Witterungsbeobachtungen und den täglichen Beschauungen des Barometers und Thermometers einige Aufmerksamkeit zuzuwenden, und zur gegenseitigen Mittheilung anzueifern und dem Berichterstatter neue Materialien zur gründlichern Bebauung dieses Feldes der Wissenschaft liefern, wohl fühlend, dass nur in der Vergleichung mit vielen Beobachtungsdaten ein Ziel der Schlüsse erstrebt werden kann.

Nachtrag.

Ueber die Aenderung der Schwingungsdauer der Magnetstäbe, wenn sich die Schwere ändert

von

Paul Wolfgang Häcker in Nürnberg.

Wird ein Magnet von dem Tragverhältniss = n an einen Ort gebracht, wo die Schwere m mal grösser ist, so ist sein Tragverhältniss $\frac{n}{m}$. Weil sich nun die Schweren umgekehrt wie die Volumen verhalten, so ist für gleichen Druck oder gleiches Gewicht die Volumeneinheit m mal kleiner, und weil bei dem Magnetismus die Function der Masse in dem umgekehrten Verhältniss zur Cubikwurzel derselben steht, so ist das Tragverhältniss dieser m mal kleinern Volumeneinheit $\frac{n \cdot \sqrt[3]{m}}{m} = \frac{n}{\sqrt[3]{m^2}}$.

Die Tragverhältnisse der Massen oder Volumeneinheiten von gleichem Druck oder gleichem Gewicht stehen daher in dem umgekehrten Verhältniss zur Cubikwurzel aus den Quadraten der Schwere. Bezeichnen wir mit g die kleinere, mit G die grössere Schwere, das grössere Tragverhältniss der grössern Volumeneinheit mit N, das kleinere Tragverhältniss der kleinern Volumeneinheit mit n, das Gewicht oder den Druck der grössern Volumeneinheit

mit p, das Gewicht oder den Druck der kleineren Volumeneinheit mit P, so verhält sich verkehrt

$$\sqrt[3]{g^2} : \sqrt[3]{G^2} = N : n$$

$$\sqrt[3]{g^2} : \sqrt[3]{G^2} = \sqrt[3]{P} : \sqrt[3]{p}$$

$$g^2 : G^2 = N^3 : n^3$$

$$g^2 : G^2 = P : p$$

es verhalten sich daher umgekehrt die Cubi der Tragverhältnisse oder die Cubi der magnetischen Kräfte der Volumeneinheiten von gleichem Gewicht oder gleichem Druck wie die Quadrate der Schweren, und die Volumen oder die Gewichte der Volumeneinheiten von gleichem Tragverhältnisse verhalten sich umgekehrt wie die Quadrate der Schweren. Hat in Nürnberg ein Magnet von 1 Pfund Gewicht das 10fache Tragverhältniss, so hat an dem Ort, wo die Schwere doppelt so gross ist, 1 Pfund das 6,30fache Tragverhältniss, und die Volumeneinheit oder die Masse, welche daselbst das 10fache Tragverhältniss hat, wiegt nur $^1/_4$ Pfund, denn die Cubikwurzel aus 4 mit 6,30 multiplizirt ist $=$ 10. Die Gewichte oder die Volumen der Volumeneinheiten, welche gleiches Tragverhältniss haben, verhalten sich daher umgekehrt wie die Quadrate der Schweren.

Wir wollen nun untersuchen, durch welche Function der Zeit bei der Schwingnngsdauer die Aenderung der Schwere bestimmt wird, wenn die magnetische Kraft der Masse und der Erdmagnetismus unverändert bleibt.

Da dieses durch Versuche nicht ermittelt werden kann, so muss es aus dem Verhältniss der Wirkungen der Kräfte bestimmt werden.

Es wurde früher bewiesen, dass jede Volumeneinheit vom Tragverhältniss $=$ 1 gleich viel Volumeneinheiten von der Geschwindigkeit $=$ 1 enthält, und dass die Anzahl dieser Einheiten von der Grösse des Magnetismus der Masse ganz unabhängig ist und immer dieselbe bleibt, wie sich derselbe auch ändert. Bleibt nun der Magnetismus der Masse und der Erdmagnetismus unverändert, und es wird die Schwere m mal grösser, so wird sowohl die Volumeneinheit vom Tragverhältniss $=$ 1, als von der Geschwindigkeit $=$ 1 m^2 mal kleiner, und es bleibt daher noch

die Geschwindigkeit oder die Schwingungsdauer der letzteren Volumeneinheit zu bestimmen.

Aus dem Verhältniss der Wirkungen der Kräfte folgt aber, dass wenn die Schwingungsdauer der Volumeneinheit von der Geschwindigkeit = 1 in Nürnberg = t ist, dieselbe an dem Orte, wo die Schwere m mal grösser ist, $= \frac{t}{\sqrt{m}} \cdot \sqrt[3]{m} = \frac{t}{\sqrt[6]{m^5}}$ ist, wie in folgendem bewiesen wird.

In Nürnberg ist bei einer bestimmten magnetischen Kraft von dem Tragverhältniss bei 907 Pfund = 1 der log. der Volumeneinheit von der Geschwindigkeit = 1 — 3,36030. Da wo nun die Schwere 2mal grösser, ist die Volumeneinheit von dem Tragverhältniss 1 4mal kleiner, folglich 226¾ Pfund, und die Volumeneinheit von der Geschwindigkeit 1 ist ebenfalls 4mal kleiner, folglich ist der log. dieser Einheit — 3,96236. Der log. der Cubikwurzel dieser Einheit oder von $\frac{1}{\sqrt[3]{v}}$ ist — 1,32079. Ist nun die Länge des einfachen Secunden-Pendels in Nürnberg 440,50 französische Linien, so ist die Länge des zusammengesetzten Secunden-Pendels, der ohne Breite zu besitzen seiner ganzen Länge nach schwer ist, 660,75 Linien, und da wo die Schwere doppelt so gross ist, ist die Länge des zusammengesetzten Secunden-Pendels 1361,50 Linien, wovon der log. ist 3,12107

addirt man hiezu log. $\frac{1}{\sqrt[3]{v}}$ — 1,32079

— 4,44186

Dieser log. giebt die Zahl für die Länge des zusammengesetzten Secunden-Pendels in Einheiten von $\frac{1}{\sqrt[3]{v}}$ ausgedrückt. Die Schwingungsdauer des magnetischen Cubus von $\frac{1}{v}$ muss eben so gross seyn als wie die Schwingungsdauer desselben Massen-Cubus durch die beschleunigende Kraft der Schwere. Man erhält daher die Schwingungsdauer für

diese Einheit durch die Gleichung $\sqrt{\frac{l}{\frac{1}{\sqrt[3]{v}}}}^{\,1} \cdot \sqrt{2} = t.$

Dieses giebt, wenn man statt der Schwingungsdauer einer Secunde 3600 Quarten setzt, wovon der log. 3,55630 ist, für den log. der Schwingungsdauer von $\frac{1}{\sqrt[3]{v}}$ 1,48588. Es ist nämlich

log. 3,55630 — $\frac{1}{2}$ log. 4,44186 + $\frac{1}{2}$ log. 0,30103 = log. 1,48588.

Bei derselben magnetischen Kraft der Masse ist in Nürnberg der log. von $\frac{1}{v}$ — 3,36030 und der log. der Schwingungsdauer dieser Einheit 1,73675

zieht man obigen log. davon ab . . . 1,48588

so erhält man . . 0,25087

Diese log. Differenz giebt den Beweiss, dass sich die Schwingungsdauer der Volumeneinheiten von der Geschwindigkeit 1 umgekehrt wie $\sqrt[6]{g^5}$, oder wie die sechsten Wurzeln aus den fünften Potenzen der Schweren verhalten, und dass sich die Schweren umgekehrt wie $\sqrt[5]{t^6}$ bei diesen Einheiten verhalten.

Nun können wir erst die Function der Zeit für die Aenderung der Schwere bei Stäben von gleichem Volumen, gleicher Länge und gleicher magnetischer Kraft bestimmen. Zu dem Ende wollen wir den Magnetstab Nr. 2 von 8½ Loth Gewicht und 12 Zoll Länge, der in Nürnberg eine Schwingungsdauer von 8,32 Secunden hat, an einen Ort bringen, wo die Schwere doppelt so gross, der Erdmagnetismus aber derselbe ist. Um nun eine Uebersicht über die verschiedenen Werthe zu erlangen, welche sich hiebei ergeben, so werde ich die Berechnung hieher setzen.

Der log. des Volumens dieses Stabes oder V in Nürnberg in französischen Cubiklinien ist . 3,21952

der log. der Volumeneinheit von der Geschwindigkeit 1 oder von $\frac{1}{v}$ — 3,36030

der log. von $\frac{1}{\sqrt[3]{v}}$ — 1,12010

der log. der Länge von 144 Linien in reduzirten Einheiten von $\frac{1}{\sqrt[3]{v}}$ oder von

$\frac{l}{\frac{1}{\sqrt[3]{v}}}$ — 3,27846

der log. der Schwingungsdauer von $\frac{1}{v}$ oder von c_0 1,73675

Dieses giebt nach der Gleichung

$$t = c_0 \sqrt[3]{\frac{V}{\frac{1}{v}}} \cdot \frac{\sqrt[6]{l}}{\frac{1}{\sqrt[18]{v}}}$$

log. von $\sqrt[3]{\frac{V}{\frac{1}{v}}}$ 2,19327

log. von $\sqrt[6]{l}$ —, 35973

log. von $\frac{1}{\sqrt[18]{v}}$ —, 18667

log. der Schwingungsdauer von $\frac{1}{v}$ oder c_0 1,73675

4,47642

ab log. von 3600 Quarten 3,55630

0,92012

gleich 8,32 Secund.

Bringen wir nun diesen Magnetstab an einen Ort, wo die Schwere doppelt so gross ist, so wird das Volumen doppelt so schwer, und der log. desselben ist 3,52055

die Volumeneinheit von der Geschwindigkeit 1 oder von $\frac{1}{v}$ ist viermal kleiner und daher der log. — 3,96236

der log. von $\frac{1}{\sqrt[3]{v}}$ — 1,32079

der log. der Länge von 144 Linien in reduzirten Einheiten von $\frac{1}{\sqrt[3]{v}}$ — 3,47915

log. der Schwingungsdauer von $\frac{1}{v}$ oder von c_0	1,48588
log. von 2, weil bei doppelter Schwere die Trägheit der Masse 2mal grösser ist	0,30103

Dieses giebt nach der Gleichung

$$t = c_0 \sqrt[3]{\frac{V}{\frac{1}{v}}} \cdot \frac{\sqrt[6]{l}}{\frac{1}{\sqrt[18]{v}}} \cdot \sqrt[18]{2}$$

log. von $\sqrt[3]{\frac{V}{\frac{1}{v}}}$	2,49431
log. von $\sqrt[6]{l}$	0,35973
log. von $\frac{1}{\sqrt[18]{v}}$	— 0,22013
log. von $\sqrt[18]{2}$	0,01673
log. der Schwingungsdauer von $\frac{1}{v}$ oder von c^0	1,48588
	4,57678
ab log. von 3600 Quarten	3,55630
	1,02048
gleich	10,53 Secund.

Das Trägheitsmoment der magnetischen Masse wurde früher für t^2 durch $\sqrt[9]{v}$ und für t durch $\sqrt[18]{v}$ bestimmt; da nun da, wo die Schwere doppelt so gross ist, auch die Trägheit der Masse zweimal grösser ist, so verlängert hier die vergrösserte Trägheit der Masse die Schwingungsdauer des Stabes um $\sqrt[18]{2}$. Vergleicht man nun die Schwingungsdauer, welche dieser Stab in Nürnberg hat, mit derjenigen an dem Orte, wo die Schwere doppelt so gross ist, so zeigt sich, dass sich verhält

$$8{,}32 : 10{,}52 = 1 : \sqrt[3]{G}$$
$$\text{und } 8{,}32^3 : 10{,}52^3 = 1 : G,$$

oder die Schweren verhalten sich bei Stäben von gleichem Volumen, gleicher Länge und gleicher magnetischer Kraft

directe wie die Cubi der Schwingungsdauer oder wie t^3. Der allgemeine Beweiss für die angeführten Sätze und dass sich die Quadrate der Massen wie die Cubi der magnetischen Kräfte verhalten, ergiebt sich aus folgenden. Bei Magnetstäben von gleicher Länge und gleicher magnetischer Kraft, aber ungleichem Gewicht, verhält sich an Orten, wo die Schwere gleich ist, directe, wenn die grösseren Buchstaben grössere Zahlenwerthe ausdrücken,

$$\sqrt[3]{p} : \sqrt[3]{P} = t : T$$
$$\sqrt[3]{p^2} : \sqrt[3]{P^2} = t^2 : T^2$$
$$p : P = t^3 : T^3$$

und die Massen oder die Volumen verhalten sich directe wie die Cubi der Schwingungsdauer. Nun stehen die Volumen in dem umgekehrten Verhältniss zu den Schweren, folglich verhalten sich bei Stäben von gleicher Länge, gleichem Volumen und gleicher magnetischer Kraft, an Orten von ungleicher Schwere die Cubi der Schwingungsdauer ebenfalls directe wie die Schweren, was durch das bisherige bewiesen worden ist.

Durch die Gleichung $\sqrt[3]{\frac{P}{p}} = \frac{T}{t}$ bei Stäben von gleicher Länge, ungleichem Querschnitt und hinreichender Masse ist also das allgemeine Gesetz, nach welchem die magnetische Kraft wirkt, ausgedrückt. Um sich durch Versuche davon zu überzeugen, so lasse man sich 50 Stäbe von 6 Zoll Länge verfertigen, von denen aber keiner unter 2³/₄ Loth wiegen darf. Wenn diese Stäbe gleich dick sind, so darf ihr Gewicht etwas verschieden seyn, und es ist daher nicht nothwendig, dass ihr Querschnitt quadratisch ist, und sie alle gleiches Gewicht haben; sie müssen aber ganz vollkommen magnetisirt, und der Werth von c muss bei allen derselbe seyn. Legt man nun von diesen Stäben einen auf den andern, so wird man finden, dass die Schwingungsdauer so lange im Verhältniss von $\sqrt[3]{p}$ oder $\sqrt[3]{w}$ wächst, bis die Stäbe die Form einer quadratischen Platte bilden. Legt man nun noch mehrere Stäbe aufeinander, so wird der Magnet ein Transversalmagnet und die Schwingungsdauer wächst von

dieser Gränze an im Verhältniss von $\sqrt[6]{L}$, oder im Verhältniss der sechsten Wurzel aus der vertikalen Höhe oder im Verhältniss von $\sqrt[6]{w}$ oder $\sqrt[6]{p}$, wovon die Ursache leicht einzusehen ist, weil bei dem Transversalmagnet die vertikale Höhe durch Vermehrung der Massa länger als die horizontale Länge wird, und die vertikale Höhe oder die Breite des Querschnittes im Verhältniss der Masse oder des Querschnittes wächst.

Je näher die Werthe von c miteinander übereinstimmen, und je genauer die Stäbe gearbeitet sind, dass sie beim Aufeinanderliegen gut aneinander passen, um desto genauer werden auch die Versuche mit der Rechnung übereinstimmen. Weichen die Werthe von c nur sehr wenig voneinander ab, so kann ein mittlerer Werth von c genommen werden, wiewohl auch dieser, wenn die Gewichte der Stäbe sehr verschieden sind, von dem wahren Werth von c schon sehr abweicht. Wären aber die Werthe von c sehr ungleich, so geht auch dieses nicht mehr an, und man muss für alle 50 Stäbe einen gemeinschaftlichen Werth für $\frac{1}{v}$ suchen, welches bei ihrer Anzahl eine weitläufige Rechnung giebt, die ich nicht hieher setzen kann. Man wird aber aus dem, was in p. 5 und in folgendem angeführt wurde, finden, auf welche Art dabei zu verfahren ist.

Ich habe hier nur einige der wichtigen Folgen, welche sich aus dem Gesetz, nach welchem die magnetische Kraft wirkt, ergeben, angeführt. Dieses Gesetz habe ich schon im Jahr 1842 veröffentlichet, und die angeführten Versuche zeigen, dass die bisherigen Werthe für die Intensitäten des Erdmagnetismus an den verschiedenen Orten der Erde abzuändern sind. In wie fern man die Wirkungen des Erdmagnetismus und diejenigen eines Magnetstabes auf eine Magnetnadel als Kräfte miteinander vergleichen kann, werde ich alsdann erörtern, wann ich die nöthigen Voruntersuchungen hierüber werde beendigt haben.

Schlüsslich bemerke ich noch, dass ich denjenigen Logarithmen, welche zu Einheiten gehören, die Brüche sind, das Zeichen — vorgesetzt habe, um sie von den andern Logarithmen sogleich unterscheiden zu können.

Nymphaea semiaperta Klinggräff,
eine für Bayern neue Pflanze, bei Nürnberg aufgefunden

von

Dr. Johann Wilhelm Sturm.

Seit dem Erscheinen der zweiten Ausgabe von Koch's trefflicher Synopsis sind einige neue *Nymphaea*-Arten aufgestellt worden, die um so mehr die Aufmerksamkeit der deutschen Botaniker in Anspruch nehmen müssen, als sonst bei so grossen, augenfälligen Pflanzen, wie die Seerosen sind, derlei Entdeckungen zu den Seltenheiten gehören.

Als bekannt und von Koch a. a. O. bereits beschrieben, übergehe ich hier die von Herrn Director Sommerauer zu Trieben im 16. Jahrg. Bd. 2 p. 625 der Flora aufgestellte *N. biradiata*, so wie *N. candida* Presl, von welchen Arten wir auch schon in Reichenbach's Icones florae germanicae vol. VII auf Taf. 69 und 70 Abbildungen besitzen, und gehe sogleich zu den beiden kürzlich entdeckten Arten: *Nymphaea semiaperta* und *N. neglecta* über.

Erstere machte Herr Dr. von Klinggräff auf p. 20 seiner im Jahre 1848 erschienenen „Flora von Preussen" bekannt, und gab folgende Diagnose von ihr:

„Fruchtknoten fast kugelförmig, am obern Ende verschmälert und daselbst nicht mit Staubblättern besetzt. Narbe 8—14strahlig, vertieft. Kelchblätter bei voller Blüthe schräg aufrecht, den Kronblättern angedrückt."

Die zweite Art stellte der um die Flora Schlesiens hochverdiente, der Wissenschaft leider zu früh entrissene Herr Apotheker Hausleutner zu Reichenbach in der botanischen Zeitung der Herren v. Schlechtendal und v. Mohl 8. Jahrg. 1850, Sp. 905 auf, und giebt daselbst eine ziemlich ausführliche Beschreibung derselben, bemerkt aber dabei schon in Bezug auf *N. semiaperta*: „Sie steht offenbar meiner *N. neglecta* am nächsten und dürfte vielmehr mit ihr vereinigt werden, aber es kommt dabei noch darauf an: 1. wie das unterste Nervenpaar der Blätter verläuft; 2. welche Farbe das Stigma hat, und 3. ob die Blattstiele und die Unterseite der Blätter behaart sind, was alles aus der Beschreibung nicht hervorgeht.“

Ich hoffe im Nachstehenden über die von Hausleutner aufgestellten drei Punkte Näheres mittheilen zu können.

Am 27. Juni 1851 hatte ich nämlich die Freude, zu Dambach, eine Stunde westlich von Nürnberg — und später auch auf dem Dutzendteich — eine *Nymphaea* zu finden, welche sich bei näherer Untersuchung als eine von *N. alba* wesentlich verschiedene Art erwies, und in der ich Hausleutner's *N. neglecta* zu erkennen glaubte; doch konnte ich an meiner Pflanze keine Behaarung der Blattstiele, noch der Unterseite der Blätter entdecken, auf welches Merkmal Hausleutner besonders aufmerksam gemacht hatte. Sein inzwischen erfolgter Tod machte es unmöglich, von ihm Aufklärung über meine Pflanze zu erhalten. —

Um mir jedoch in dieser Sache Gewissheit zu verschaffen, wendete ich mich an Herrn Dr. v. Klinggräff zu Paleschken und schickte ihm eine Zeichnung der hiesigen Pflanze ein.

Genannter Herr hatte die Güte meine ihm vorgelegten Fragen auf das Gefälligste zu beantworten, und ich fühle mich gedrungen, demselben hierfür den wärmsten Dank anmit auszusprechen! — Im Interesse der Wissenschaft erlaube ich mir, einen Auszug des von Herrn Dr. v. Klinggräff erhaltenen Schreibens hier folgen zu lassen.

„Nach Ansicht der übersendeten Zeichnung möchte ich kaum bezweifeln, dass die von Ihnen und die von mir aufgefundene, von der *N. alba* sicher specifisch verschiedene, *Nymphaea* zu einer und derselben Art gehöre, da beide in den wesentlichen Theilen, dem Fruchtknoten und der Frucht, nach ihrer Form und Entblössung von Staubgefässen, an ihrem oberen Theil, vollkommen übereinstimmen. Die Grösse der Frucht ist, als der Veränderung unterworfen, unwesentlich. Ich habe die reifen Früchte meiner *N. semiaperta* bisher grösser gefunden und grösser als die wenigen damit verglichenen Früchte von *N. alba*, da bei gleichen Breiten-Durchmesser an ihrem untern Theil mit dem Breiten-Durchmesser der *N. alba*, ihr Längen-Durchmesser grösser ist. Die von mir verglichenen Früchte der *N. alba* waren aber nicht so gross, als die auf Ihrer Zeichnung dargestellte*) Auch die Form der Kronblätter ist übereinstimmend. Auffallender verschieden aber sind die äussern Kronblätter meiner *Nymphaea* von den äussern der *N. alba* durch ihre Kürze und Breite. Was die Narben betrifft, so muss ich gestehen, dass ich ihre Form und ihre innere Fläche bei beiden Arten im lebenden Zustande bisher noch nicht verglichen habe, an den getrockneten Exemplaren kann ich in dieser Hinsicht keinen Unterschied bemerken. Eben so habe ich die Nectarien im frischen Zustande noch nicht verglichen, an meinen trockenen Exemplaren ist das Nectarium bei *N. semiaperta* dünn und walzlich, wie auf Ihrer Zeichnung, aber bei *N. alba* ganz ebenso. Vielleicht ist die Form desselben veränderlich. Die Farbe

*) **Anmerkung.** Ich hatte auf der Herrn Dr. v. Klinggräff übermachten Zeichnung zugleich auch dieselben Figuren der *N. alba* zur Vergleichung beider Arten beigefügt. Die einzige mir heuer zugekommene reife Frucht der *N. semiaperta* misst im Breiten-Durchmesser 11''', im Längen-Durchmesser 16''' par. Mss. — Die zur Abbildung vorgelegene Frucht der *N. alba* hatte einen Breiten-Durchmesser von 18''' bei einem Längen-Durchmesser von 14'''. — *St.*

der Narbenstrahlen ist mir nicht besonders verschieden vorgekommen; es kommt dabei freilich auch auf das Alter der Blumen an, da die anfangs lebhaftere Farbe später verbleicht. Wenn, wie ich kaum zweifle, unsere Pflanzen zu derselben Art gehören, so werden Sie im nächsten Sommer, wenn Sie Ihre Beobachtungen in den Mittagsstunden anstellen wollen, die auffallende Form der geöffneten Blumen der neuen *Nymphaea* wahrnehmen, die mich zuerst auf dieselbe aufmerksam machte."

„Was nun Ihre zweite Frage betrifft, nämlich ob ich Herrn Hausleutner's *N. neglecta* mit der meinigen für identisch halte? so möchte ich diese ebenfalls bejahend beantworten, nach der in der botanischen Zeitung davon mitgetheilten Beschreibung. Die meiner Pflanze fehlende Behaarung machte mich so lange auch etwas zweifelhaft, bis ich in diesem Herbst auf der Unterseite der Blätter einer Pflanze ziemlich viele anliegende, ziemlich lange weisse, gegliederte Fäden fand, die ich für Haare zu halten geneigt war, jetzt aber, nach der mir durch Ihre Mittheilung gewordenen Belehrung, ebenfalls nur als Algenfäden erkennen kann*). Die Krümmung des untersten Paares der Blattrippen bei meiner Pflanze ist ebenso wie bei der Hausleutner'schen, wobei ich indess bemerken möchte, dass ich den Verlauf derselben bei *N. alba* zuweilen doch auch so gefunden habe, dass die Rippen, verlängert gedacht, wohl in einem Punkte zusammentreffen möchten." —

„Im Betreff der fraglichen Behaarung vergass ich noch zu erwähnen, dass ich auch die Blattstiele bei meiner *Nymphaea* niemals behaart gefunden habe, wie diess Hausleutner bei der seinigen fand. Doch könnte es sich damit wohl so verhalten wie bei *Nuphar luteum*, die bald mit kahlen, bald

*) **Anmerkung.** Ich habe nämlich Herrn Dr. v. K. mitgetheilt, dass die an meiner Pflanze mit blossem Auge betrachteten sparsamen, vermeintlichen Haare, sich bei mikroskopischer Untersuchung als Algenfäden erwiesen hatten. *St.*

mit feinbehaarten Blatt- und Blumenstielen vorkommt. — Nachdem übrigens Herr Professor v. Schlechtendal sowohl Herrn Hausleutner's, als meine *Nymphaea* zur vergleichenden Cultur zugeschickt erhalten hat, dürfen wir schon im nächsten Jahr hoffen, völlig darüber aufgeklärt zu werden, ob beide Pflanzen zu einer Art gehören."

Nach diesen interessanten Mittheilungen des Herrn Dr. v. Klinggräff will ich noch versuchen, die Hauptmerkmale zwischen *N. semiaperta* und *N. alba* — für welche Arten ich die beiden um Nürnberg vorkommenden Seerosen bis jetzt halte — zu geben.

N. semiaperta.

(Taf. III. Fig. 1—7.)

Blätter rundlich, tiefherzförmig, das unterste Paar der Blattrippen in einen Bogen herabgekrümmt, so dass dieselben verlängert gedacht, sich schneiden und ein Oval einschliessen würden, in Grösse sehr verschieden (sehr grosse Bl. 12″ lg., 10½″ par. Mss. br.); Fruchtknoten oval, unter der Narbe eingeschnürt, daselbst frei von Staubblättern; Narbe 8—14strahlig, die Zipfel derselben breit und stumpf, auf der Innenseite mit 3 Furchen durchzogen, fast mennigroth; Nectarium dünn und walzlich; Frucht birnförmig, nach oben verschmälert, mit aufgesetzter Narbe, am obern Dritttheil frei von den Spuren der aufgewachsenen Staubblätter.

(Die Behaarung, welche Hausleutner angiebt, konnte ich an meinen Exemplaren nicht finden. Die Stellung der Kelchblätter bei aufgeblüheten Blumen während der Mittagsstunden habe ich bis jetzt noch nicht Gelegenheit gehabt zu beobachten.)

N. alba.

(Taf. III. Fig. 8—13.)

Blätter rundlich, tiefherzförmig, das unterste Paar der Blattrippen, nicht gekrümmt herabgebogen, auseinandertretend ein Dreieck zwischen sich lassend; Fruchtknoten rundlich, oben nicht verschmälert, ganz mit Staubblättern besetzt; Narbe 12—20strahlig, die Zipfel walzlich, auf der Innenseite glatt, orangegelb; Nectarium kurz, kugelig; Frucht kugelig, von oben nach unten etwas flachgedrückt mit tief eingesenkter Narbe, nur in Folge der Ausdehnung unterhalb der Narbe ein schmaler Streif frei von den Spuren der aufgewachsenen Staubblätter.

Herr Hofgarten-Director Henze zu Cassel hat im 6. Jahrgang der botanischen Zeitung der Herren v. Schlechtendal und v. Mohl 1848 St. 34 Sp. 601 ff. eine *Nymphaea splendens* aufgestellt und in demselben Jahrgang der genannten Zeitung St. 40 Sp. 697 ff. später noch 4 Formen beschrieben, die sämmtlich der *N. alba* sehr nahe stehen, einen ganz mit Staubblättern bedeckten Fruchtknoten besitzen und bei denen das unterste Paar der Blattrippen nicht wie bei *N. semiaperta* in einen Bogen herabgekrümmt ist. — Ob dieselben als gute Arten von *N. alba* zu trennen sind, können erst fortgesetzte Beobachtungen lehren.

Was die geographische Verbreitung der *N. semiaperta* betrifft, so sind mir gegenwärtig folgende Fundorte bekannt:

1) West-Preussen, im See bei Montken, zwischen Marienwerder und Stuhm (Dr. v. Klinggräff).

2) Schlesien, im Plessner Kreise (Oberschlesien), so wie an der Linie zwischen Schlesien und Gallizien (Hausleutner).

3) Mittelfranken in Bayern; in den schon erwähnten Teichen bei Dambach, nächst der als historischer Punkt berühmten alten Veste; dann in dem sogenannten gros-

sen Dutzendteich, und zwar an beiden Localitäten zahlreich und in Gesellschaft von *Nuphar luteum.*

N. alba kommt in den genannten Teichen nicht vor, wohl aber in östlicher Richtung, eine Stunde von Nürnberg zu Unterbürg; auch findet sie sich häufig um Erlangen, woselbst bis jetzt die *N. semiaperta* noch nicht beobachtet wurde.

Mit Recht darf vermuthet werden, dass sich die Fundorte der *N. semiaperta* bald vermehren werden, wenn ihr die Botaniker mehr Aufmerksamkeit schenken und die Merkmale, welche sie von *N. alba* unterscheiden, allgemeiner bekannt werden. Möchte dieser Aufsatz und die bildliche Darstellung der wesentlichen Charaktere beider Arten etwas hierzu beitragen.

Erklärung der Tafel III.

Fig. 1—7. Nymphaea semiaperta Klinggräff.

Fig. 1. Fruchtknoten.
„ 2. Derselbe der Länge nach durchschnitten.
„ 3. Strahlen der Narbe mit dem Nectarium, vergrössert.
„ 4. 5. Staubblätter.
„ 6. Frucht.
„ 7. Ein Blatt von der untern Seite gesehen, auf ¼ der natürlichen Grösse reducirt.

Fig. 8—13. Nymphaea alba L.

Fig. 8. Fruchtknoten.
„ 9. Derselbe der Länge nach durchschnitten.
„ 10. Strahlen der Narbe mit dem Nectarium, vergrössert.
„ 11. 12. Staubblätter.
„ 13. Reife Frucht.

(Fig. 1. 2. 4. 5. 6. 8. 9. 11. 12. 13. in natürlicher Grösse.)

Enumeratio plantarum vascularium cryptogamicarum Chilensium.

Ein Beitrag zur Farn-Flora Chile's

von

Dr. J. W. Sturm.

Freiherr Dr. Ernst von Bibra hatte die Güte, während eines sechsmonatlichen Aufenthaltes in Chile Farne für mich zu sammeln. Seine Ausbeute setzte mich in den Stand, zwei noch unbeschriebene Arten dieses Landes in das System einzuführen und veranlasste mich zugleich, der in den letzten Jahren mehrfach untersuchten Farnflora dieses Küstenlandes von Südamerika alle Aufmerksamkeit zu schenken.

Als mir daher vor einiger Zeit von Claudio Gay's: „**Historia fisica y politica de Chile**“ Botanica Bd. 6 (Paris 1853), welcher Band auch die Farne enthält, zukam, war ich sehr begierig, die von Gay während eines zwölfjährigen Aufenthaltes in Chile gesammelten und neu entdeckten Farne kennen zu lernen, nicht zweifelnd, darin eine möglichst vollständige Aufzählung aller bis dahin aus diesem Lande bekannt gewordenen Gefässkryptogamen zu finden. Doch ging meine Erwartung nicht in Erfüllung, da ich mehrere mir aus Chile bekannte Farne darin vermisste. Nach einer mir von Herrn Prof. Fée in Strassburg gemachten Mittheilung hatte Herr C. Gay die Bearbeitung der Farne Herrn J. Rémy übertragen und nach dessen Abreise nach Südamerika das Manuscript Herrn Prof.

Fée zur Revision gegeben, so dass diesem verdienten Pteridographen sowohl die generische Anordnung, als auch die Benennung mehrerer in Gay's Werke als neu aufgestellten und mit einem † bezeichneten Arten zukommt.

Herr Prof. Fée hatte auch die Gefälligkeit, mir eine critische Liste aller in seinem Herbar befindlichen chilenischen Farne mitzutheilen, wofür ich demselben den verbindlichsten Dank ausspreche.

Da eine Zusammenstellung der bis jetzt aus Chile bekannten Gefässkryptogamen mit Angabe ihrer (wichtigeren) Synonyme und Fundorte nicht uninteressant sein dürfte, so will ich es versuchen, eine solche hier zu geben; obgleich ich nur zu gut weiss, dass meine Aufzählung — wenn sie auch eine fast doppelte Anzahl von Arten, als bei Gay aufgeführt sind, nachweist — immerhin noch unvollständig ist und selbst in Rücksicht auf die aus Chile bereits bekannten Farnarten noch manchen Nachtrag zulassen wird.

Das Material zu der nun folgenden Aufzählung lieferten mir nachgenannte Werke:

1) **Presl, Reliquiae Haenkeanae** I. Theil, worin 11 Farne aus Chile beschrieben sind.
2) **Plantae rariores in regionibus Chilensibus a clarrisimo M. D. Bertero nuper detectae et ab A. Colla in lucem editae.** Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino Tom. XXXIX (1836). Die Zahl der hier beschriebenen Farne beläuft sich auf 26. (Die unter Nr. 27 aufgeführte Art: Notarisia lycopodioides Colla gehört zu den Jungermanniaceen und zwar zum Genus Plagiochila M. et N.)
3) **Kunze, Synopsis plantarum cryptogamicarum ab E. Poeppig in Cuba insula et in America meridionali collectarum.** (Linnaea IX. Bd. 1834.), worin 24 chilenische Farne besprochen sind.
4) **Klotzsch, Beiträge zu einer Flora der Aequinoctial-Gegenden der neuen Welt,** (Linnaea XVIII. Bd. 1844.

und XX. Bd. 1847.), worin ebenfalls 11 Farne aus Chile gedacht wird.

5) **Gay's** erwähnter VI. Bd. der **Botanica**, worin sich 100 Farnarten und darunter 11 neue Species aufgeführt finden.

6) **Mettenius, Filices Lechlerianae Chilenses ac Peruviae**, worin 3 neue und 39 schon bekannte Arten als in Chile gesammelt, verzeichnet sind.

Endlich gewährte die Durchsicht der pteridographischen Werke von **Brackenridge, Fée, W. J. et J. D. Hooker, Kunze, Mettenius, Presl, Spring etc.**, so wie mein Herbar noch einen Beitrag zu den in oben erwähnten Werken verzeichneten chilenischen Farnen.

Bedauern muss ich, dass Herr Prof. Dr. R. A. Philippi zu Santiago de Chile in dem vorläufigen Berichte zu seiner demnächst erscheinenden Florula Atacamensis (vergl. bot. Zeitung 15. Jahrg. [1857]. p. 681.) nicht auch die drei darin enthaltenen Filices namhaft gemacht hat, die ich dann meiner Aufzählung hätte einverleiben können. Welche Bereicherung die Flora Chile's von diesem ebenso scharfsinnigen als fleissigen Gelehrten zu erwarten hat, dürfte die oben erwähnte Florula Atacamensis beweisen, welche nach des Verfassers Angabe unter 407 Arten Gefässpflanzen nicht weniger als 256 unbeschriebene enthalten wird.

Noch bemerke ich, dass ich in Betreff der Reihenfolge und Begrenzung der Gattungen dem neuen Werke des Herrn Prof. Mettenius: „**Filices horti botan. Lipsiensis**" gefolgt bin; ferner, dass ich bei jedem Speciesnamen meist nur dasjenige Werk namhaft gemacht, das denselben zuerst aufgeführt; endlich, dass ich, da es sich hier nur um das Vorkommen der Arten in Chile handelt, alle andern Fundorte weggelassen habe.

Conspectus specierum filicum in republica Chilensi detectarum.

Polypodiaceae.

1. Acrostichum affine Mart. et Gal.
2. A. Gayanum Fée.
3. A. unitum Bory.
4. A. Webbi Bory.
5. Taenitis graminoides Mett.
6. Polypodium alte-scandens Colla.
7. P. Californicum Klf.
8. P. confluens Colla.
9. P. elongatum Mett.
10. P. firmum Kl.
11. P. inaequifolium Colla.
12. P. jungermannioides Kl.
13. P. lanosum Fée.
14. P. lepidotum W.
15. P. Magellanicum Mett.
16. P. nanum.
17. P. peltatum Cav.
18. P. trilobum Cav.
19. Gymnogramme Chilensis Brackenr.
20. G. tartarea Desv.
21. G. trifoliata Desv.
22. Allosorus andromedaefolius Klf.
23. A. decompositus Mart. et Gal.
24. A. hirsutus Pr.

25. Allosorus ternifolius Kze.
26. Nothochlaena Chilensis
27. N. hypoleuca Kze.
28. N. mollis Kze.
29. N. nivea Desv.
30. N. rufa Pr.
31. N. sinuata Klf.
32. N. tenera Gill.
33. Adiantum Capillus Veneris L.
34. A. Chilense Klf.
35. A. excisum Kze.
36. A. formosum R. Br.
37. A. pilosum Fée.
38. A. scabrum Klf.
39. A. subsulphureum Remy.
40. A. sulphureum Klf.
41. Cheilanthes Chilensis Fée.
42. C. elegans Desv.
43. Pteris appendiculata Klf.
44. P. Berteroana Ag.
45. P. Chilensis Desv.
46. P. comans Forst.
47. P. decurrens Pr.
48. P. flavescens Mett.
49. P. flexuosa Mett.
50. P. geraniifolia Raddi.
51. P. incisa Thbg.
52. P. microphylla Colla.
53. P. tremula R. Br.
54. P. tripartita Sw.
55. P. Vespertilionis Labill.
56. Blechnum acuminatum St.
57. B. alpinum Mett.
58. B. asperum.
59. B. caudatum Cav.
60. B. Chilensis Mett.

61. Blechnum ciliatum Pr.
62. B. cycadifolium.
63. B. Gayanum.
64. B. Gilliesii Mett.
65. B. hastatum Klf.
66. B. lanceolatum.
67. B. lanuginosum.
68. B. lomarioides Mett.
69. B. Magellanicum Mett.
70. B. occidentale L.
71. B. Poeppigianum.
72. B. remotum Pr.
73. Asplenium chondrophyllum Bert.
74. A. consimile Remy.
75. A. Fernandezianum Kze.
76. A. foeniculaceum H. B. K.
(A. Gilliesianum Hk.)
77. A. hastatum Kl.
78. A. latifolium.
79. A. macrosorum Bert.
80. A. Magellanicum Klf.
81. A. Menziezii Hk. et Gr.
82. A. monanthemum Sm.
83. A. Néeanum Kze.
84. A. sphenoides Kze.
85. A. trapezoides Sw.
86. A. trilobum Cav.
87. Ceterach immersum.
88. C. papaverifolium Mett.
89. Hypolepis Chilensis Fée.
90. H. Poeppigiana Mett.
91. Phegopteris Poeppigii Fée.
92. P. rugulosa Fée.
93. P. spectabilis Fée.
94. Aspidium Bridgesii.
95. A. Brongniartianum.

96. Aspidium concinnum Lk.
97. A. coriaceum Sw.
98. A. Cumingianum.
99. A. dilaceratum Kze.
100. A. duriusculum.
101. A. elegans.
102. A. flexum Kze.
103. A. melanopodon Desv.
104. A. mohrioides Bory.
105. A. multifidum Mett.
106. A. orbiculatum Desv.
107. A. paucicuspis.
108. A. plicatum Poepp.
109. A. Preslianum St.
110. A. rivulorum Lk.
111. A. syrmaticum W.
112. A. tetragonum.
113. A. trapezoides Kze.
114. A. vestitum Sw.
115. Cystopteris fragilis Bernh.
116. C. fumarioides Kze.
117. Woodsia Cumingiana Hk.
118. Nephrolepis occidentalis Kze.
119. Davallia solida Sw.
120. Dicksonia Lampertiana Remy.

Cyatheaceae.

121. Balantium Berteroanum Kze.
122. Thyrsopteris elegans Kze.
123. Alsophila discolor.

Hymenophylleae.

124. Trichomanes caespitosum Hk.
125. T. dichotomum R. A. Philippi.
126. T. exsectum Kze.

127. Trichomanes Haenkeanum Pr.
128. T. pinnatum Hedw.
129. Hymenophyllum aeruginosum Carm.
130. H. attenuatum Hk.
131. H. Bibraianum St.
132. H. Bridgesii Hk.
133. H. caudiculatum Mart.
134. H. Chiloense Hk.
135. H. cruentum Cav.
136. H. Cumingii Pr.
137. H. cuneatum Kze.
138. H. dentatum Cav.
139. H. dichotomum Cav.
140. H. fuciforme Sw.
141. H. Magellanicum W.
142. H. pectinatum Cav.
143. H. polyanthos Sw.
144. H. productum.
145. H. rarum R. Br.
146. H. reniforme Hk.
147. H. secundum Hk. et Gr.
148. H. serra Pr.
149. H. seselifolium Pr.
150. H. tortuosum Hb. Banks.
151. H. Tunbridgense Sm.
152. H. unilaterale W.

Gleicheniaceae.

153. Mertensia acutifolia Fée.
154. M. cryptocarpa Fée.
155. M. pectinata W.
156. M. pedalis Klf.

Schizaeaceae.

157. Lygodium commutatum Pr.
158. L. venustum Sw.

Ophioglosseae

159. Ophioglossum bulbosum Mich.
160. O. Melipillense Remy.
161. O. stipatum Miers.

Equisetaceae.

162. Equisetum Bogatense H. B. K.
163. E. giganteum L.
164. E. scandens Remy.

Lycopodiaceae.

165. Lycopodium cernuum L.
166. L. confertum W.
167. L. fastigiatum R. Br.
168 L. Jussiaei Desv.
169. L. Magellanicum Sw.
170. L. paniculatum Desv.
171. L. Sieberianum Spring.
172. L. spurium W.
173. L. tenue H. B. W.

Selaginelleae

174. Selaginella Breynii Spring.
175. S. caudata Spring.
176. S. Chilensis Spring.
177. S. erythropus Spring.
178. S. Haenkeana Spring.
179. S. subsplendens Pr.

Rhizocarpeae

180. Azolla Magellanica W.

Familia I. Filices.

Ordo. 1. **Polypodiaceae.**

Trib. 1. Acrostichaceae.

1. **Acrostichum affine** Mart. et Gal. Foug. d. Mex. p. 24. t. 3. f. 1. — Mett. Fil. Lechl. p. 3. n. 1.
Valdivia: (Lechl. pl. Chil. n. 289. Philippi.)

2. **Acrostichum Gayanum** Fée Acrost. p. 37. n. 29. t. 19. f. 2. — Gay Hist. Chile. VI. p. 475.
Chile austr. (C. Gay.)

3. **Acrostichum unitum** Bory Herb. Fée Acrost. p. 44.
Chile (R. A. Philippi pl. Chil. n. 289).

4. **Acrostichum Webbi** Bory Herb. Fée Acrost. p. 51. n. 67. t. 24. f. 4.
Chile (Herb. Bory. Cuming n. 151.).

Trib. 2. Polypodieae.

5. **Taenitis graminoides** Mett. Fil. h. Lips. p. 27.
Grammitis graminoides Sw. Syn. Fil. p. 22.
Monogramma furcata Desv. Perl. Mag. V. (1811). p. 303.
Cochlidium graminoides Kaulf. Enum. Fil. p. 86.
Pleurogramme graminoides Fée Gen. Fil. p. 101. Gay l. c. VI. p. 482.
Chile (Gay).

6. **Polypodium alte-scandens** Colla Pl. rar. Chil. p. 48. n. 139.
P. tenellum Bert. (non Forst.).
P. Berteroanum Kze. olim.
P. ramosum Pal. Beauv. (teste Fée).
P. procurrens Kze. Anal. pterid. p. 17. Gay l. c. VI. p. 505.
Ad arborum truncos in sylvis Ins. Juan-Fernandez caudice alte scandente (Bertero pl. Chil. n. 1555; C. Gay; Cuming.)

7. **Polypodium Californicum** Kaulf. Enum. Fil. p. 102.
Marginaria Californica Pr. Tent. pter. p. 188.
Goniophlebium Californicum Fée Gen. Fil. p. 255. Gay l. c. VI. p. 510.
Polyp. intermedium Colla l. c. p. 51. t. 74.
P. translucens Kze. Anal. pterid. p. 16.
Goniophlebium translucens Fée Gen. Fil. p. 255. Gay l. c. VI. p. 509.
Chile: Valparaiso, etc. (C. Gay); arborum truncis arcte adhaerens, in Ins. Juan Fernandez (Bertero n. 1551, C. Gay, Cuming).

8. **Polypodium confluens** Colla l. c. p. 50. n. 141.
Colcolen Chile (Bertero).

9. **Polypodium elongatum** Mett. Polypod. Ueber einige Farngatt. in Abh. d. Senckenb. naturf. Ges. Bd. 2. n. 154. —
Grammitis elongata Sw. Syn. Fil. p. 22 et 213.
Grammitis lanceolata Schk. Fil. p. 9. t. 7.
Grammitis revoluta Spreng. Syst. veg. IV. p. 110.
Polypod. augustifolium Spreng. l c.
Synamia elongata Presl Tent. pter p. 212.
Grammitis squamulosa Splitg. Enum. Fil. Surin. p. 10.
Phlepodium (Anapeltis) elongatum J. Sm. Journ of Bot. IV. p. 59.
Mecosorus elongatus Kl. Linnaea XX (1847). p. 406.
Drynaria Prieurii Fée Gen. Fil. p. 217. t. 2. f. 6.

Drynaria elongata Fée l. c. p. 270. Gay l. c. VI. p. 512. (excl. syn.: *Pleopeltis elongata* Kaulf.)
Ins. Juan Fernandez (C. Gay).

10. **Polypodium firmum** Kl. Linnaea XX (1847). p. 378.
In alpibus Chile (Philippi).

11. **Polypodium inaequifolium** Colla l. c. p. 49.
Ins. Juan Fernandez (Bertero).

12. **Polypodium jungermannioides** Kl. Linnaea XX (1847). p. 373.
Grammitis repanda Kze. Herb. Metten. Fil. Lechler. p. 9.
Chile, in truncis arborum variarum (R. A. Philippi pl. Chil. n. 131).

13. **Polypodium lanosum** Fée Gen. Fil. p. 237.
Chile (Herb. Mougeot).

14. **Polypodium lepidotum** Willd. Herb. Schlechtend. Adumbr. Pl. p. 17. t. 8.
var. a. latifolium Schlecht. l. c.
Pleopeltis macrocarpa Kaulf. En. Fil. p. 245.
Polypod. macrocarpum Willd. Sp. Pl. V. p. 147.
Phlepodium macrocarpum J. Sm. bot. Journ. VI. p. 59.
Pleopeltis lepidota Pr. Tent. pter. p. 193.
Drynaria lepidota et macrocarpa Fée Gen. Fil. p. 270.
var. β. angustifolia Schlecht. l. c.
Polypod. marginale Willd. l. c. p. 149.
Pleopeltis marginalis, lanceolata et linearis Kaulf. En. Fil. p. 245, 246.
Pleopeltis Kaulfussiana Pr. Tent. pter. p. 193.
Pleopeltis ensifolia Hock. exot. Fl. t. 62.
Polypod. Zeyheri Sieb. Fil. n. 135 et Fl. mixta n. 261.
var. α. Insula Juan Fernandez (Cuming).

15. **Polypodium Magellanicum** Metten. Polyp. n. 23 e.
Grammitis Magellanica Desv. in Berlin. Magaz. V. (1811). p. 313. Gay l. c. VI. p. 508.
Ad fretum Magellanicum (C. Gay).

16. **Polypodium nanum.**
Grammitis nana Brackenr. in U. St. Epl. Exp. p. 1.

„Rhizomate brevi, repente, paleaceo; fronde integra, lineari lanceolata, obtusa, basi attenuata; nervis secundariis furcatis; soris planis, obliquis."

„Rhizoma circiter 1 poll. longum, debile, repens, paleis pallide brunneis, reticulatis obsessum, radiculis validis, filiformibus, rufotomentosis. Frondes integrae, numerosae, 1—4 poll. longae, lineari-lanceolatae, apice obtusae, basi valde attenuatae. Nervi secundarii furcati, immersi, oculo non armato inconspicui, nisi lucem versus observati. Sori plani, obliqui, in medio superiore frondis; sporangia tandem confluentia."

„*Polypodio australi* Mett. (*Grammite australi* R. Br.) peraffinis, cujus frons stipite brevi, piloso instructum est. Secundum figuram in: „Voyage de l'Astrolabe" *Polyp. australe* caespitosa est, dum species nostra rhizoma repens sistit, et pili ad basin stipitis desunt."

Fuegia, ad portum Orange, frequens inter saxa (e Brackenridge).

17. **Polypodium peltatum** Cav. Prael. 1801. p. 244.
Colla l. c. p. 52.
P. Fernandezianum Cum. (? Miers)
P. Californicum? Bertero Herb. n. 1551. (t. Miers).
Ins. Juan Fernandez (Miers).

18. **Polypodium trilobum** Cav. Prael. 1801. p. 246.
Metten. Fil. Lechler. p. 8.
P. glaucescens Bory in Duperrey voy. part. bot. I. p. 260.
Synammia triloba Presl. Tent. pter. p. 212 t. 9 f. 11.
Mecosorus trilobus Kl. Linnaea XX (1847). p. 406.
Goniophlebium Synammia Fée Herb. Gay l. c. VI. p. 510.
Drynaria elongata Fée Gen. Fil. p. 270.

Chile, in truncis arborum, praesertim malorum (Chamisso, Poeppig, C. Gay, E. B. Philippi, R. A.

Philippi pl. Chil. edit. Hohenack. n. 212); prope urbem Valdivia (Lechler pl. chil. n. 509).

19. **Gymnogramme Chilensis** Brackenr. in U. St. Expl. Exped. p. 22.

„Frondibus pubescentibus lato-lanceolatis, pinnatis; pinnis sessilibus, ovalis, obtusis, pinnatifidis, lobis subrotundis, integris vel dentatis."

„Rhizoma breve, squamoso-hirsutum. Lamina frondis 1½ poll. longa, cum stipite eadem longitudinis mensura ubique pubescentia pallida, pellucida vestita. Frondes lato-lanceolatae, obtusae pinnataeque. Pinnae suboppositae, profunde pinnatifidae; inferiores remotae, sessiles, superiores adnatae ad rhachim compressam decurrentes. Sori confluentes, pagina inferiore lobi omnino obtegentes."

„Species proxima est *Gymnogramme subglandulosa* Hook. et Grev., a qua planta nostra differt: frondibus angustioribus, stipitibus longioribus, pinnis profundius pinnatifidis, pilis non glandulosis."

„Haec species verosimiliter jam descripta, tamen in iis operibus nobis accessibilibus non inveniebatur."

In fissuris rupium humidarum prope Valparaiso (e Brackenridge).

20. **Gymnogramme tartarea** Desv. in Berlin. Magaz. V (1811). p. 305.

Acrostichum tartareum Cav. Prael. 1801. n. 591.

Hemionitis dealbata Willd. Sp. Pl. V. p. 131.

Gymnopteris dealbata Link Hort. Berol. II. p. 52.

Ceropteris tartarea Link. Fil. Sp. h. Berol. 142.

Chile (teste Willd.)

21. **Gymnogramme trifoliata** Desv. in Berl. Magaz. V (1811). p. 305.

Acrostichum trifoliatum L. Sp. Pl. p. 1527.

Hemionitis trifoliata H. B. K. Nov. Gen. et Sp. Pl. I. p. 3.

Trismeria aurea Fée Gen. Fil. p. 165. t. XIV. a. f. 2.
In montibus Chilensibus (Haenke, de Bibra).

22. **Allosorus andromedaefolius** Kaulf. Herb.
Pteris andromedaefolia Kaulf. En. Fil. p. 188.
Pellaea andromifolia Fée Gen. Fil. 129. Gay l. c. VI. p. 493.

Chile: ad Cumbre, Andium claustrum (Macrae), ad Las Cruzes Andium Chilensium (Poeppig); per totam Chile: Coquimbo, San Fernando etc (C. Gay).

23. **Allosorus decompositus** Mart. et Gal. Foug. du Mex. p. 48. Mett. Fil. Lechler. p. 11.

Chile: in rupibus umbrosis terrae Pehuelchorum (Lechler pl. Chil. n. 2930).

24. **Allosorus hirsutus** Presl Reliq. Haenk. I. p. 59. t. 10. f. 1. Kze. Linnaea IX (1834). p. 56.

In Cordilleris Chilensibus (Haenke); in rupium fissuris Andium Chilensium a Puente de Vizcachas ad la Guardia et iterum in Andibus Chil. austr. ad Antuco (Poeppig).

25. **Allosorus ternifolius** Kze. mss. Kl. Linnaea XX (1847). p. 339. Metten. Fil. Lechl. p. 11.
Pteris ternifolia Cav. Prael. 1801. n. 657.
Pteris subverticillata Sw. Syn. Fil. p. 103.
Pteris triphylla Berter. Merc. Chil. n. XVI. p. 748. Colla Pl. rar. Chil. p. 38.
Pteris peruviana Lam. Encycl. V. p. 718.
Allosorus subverticillatus Pr. Tent. pter. p. 153.
Platyloma ternifolia J. Sm. in Comp. to Bot. Mag. 1846. p. 21.
Pallaea ternifolia Link Fil. Sp. h. Berol. p. 59. Gay. l. c. VI p. 493.

Chile (Bertero, C. Gay), in saxosis prope Lagune de Ranco (Lechler pl. Chil. n. 2883).

26. **Nothochlaena Chilensis.**

Cincinalis Chilensis Fée in Gay l. c. VI. p. 497.

„Frondibus caespitosis, ovalibus, subtripinnatis; pinnis ovalibus, supra viridantibus, glabris, subtus albofarinosis; segmentis obtusis integris, rotundatis. Sporotheciis marginalibus continuis. Stipitibus glabris, tortuosis, caudice squamoso.“ *)

Chile (E. Picard). Insula Juan Fernandez (C. Gay).

27. **Nothochlaena hypoleuca** Kze. Linnaea IX (1834). p. 54. et Farrnkr. I. p. 114. t. 53. f. 1. Gay. l. c. VI. p. 495.

N. tomentosa Remy Fl. Chil. (teste Fée in lit.).

In rupium fissuris prope Valparaiso (Poeppig pl. Chil. I. n. 262. Gaudichaud n. 30.); Chile (Bertero pl. Chil. n. 564 et 1249; Cuming pl. Chil. n. 490.); in tota Republica (C. Gay).

28. **Nothochlaena mollis** Kze. Linnaea IX (1834). p. 54 et Farrnkr. I. p. 115. t. 53. f. 2 Gay l. c. VI. p. 496.

N. Doradilla Colla l. c. p. 46. t. 73.

Cheilanthes mollis Presl Tent. pter. p. 160.

In praecipitiis maritimis ad Playa ancha, prope Valparaiso (Poeppig); in locis callidissimis, petrosis, collium la Celera dictorum, prope Quillota (Bertero pl. Chil. n. 1250), ad Coquimbo (Gaudichaud n. 44); Chile (Cuming n. 653, C. Gay).

29. **Nothochlaena nivea** Desv. Jour. bot. III (1813). p. 93. Metten. Fil. Lechler p. 10.

Acrostichum albidulum Cav. Sw. Syn. Fil. p. 16.

Pteris nivea Poir. Encycl. bot. V. p. 718.

Nothochlaena incana Presl Reliq. Haenk. I. p. 19. t. 1. f. 2.

*) Da Gay's Werk in Deutschland wenig verbreitet ist, dürfte es manchem erwünscht sein, die Diagnosen der in demselben enthaltenen neuen Arten hier mit aufgenommen zu sehen.

Cincinalis nivea Desv. Berl. Mag. V. (1811). p. 313.
In Cordilleris Chilensibus (Haenke). Ins. Juan Fernandez (Bertero [unio itin. n. 1410 et 1549.]).

30. **Nothochlaena rufa** Presl Reliq. Haenk. I. p. 19.
Cheilanthes ferruginea Willd. Hb. Link Enum. pl. h. Berol. altera II. p. 463.
N. trichomanoides Mart. et Gal. Foug. du Mex. n. 67. (non R. Brown).
In Cordilleris Chilensibus (Haenke).

31. **Nothochlaena sinuata** Kaulf. Enum. Fil. p. 135.
Acrostichum sinuatum Sw. Syn. Fil. p. 14.
Gymnogramme sinuata Presl Tent. pter. p. 219.
Chile (teste Miers).

32. **Nothochlaena tenera** Gillies. Hook. bot. Magaz. LVIII (1831). t. 3055.
Cincinalis tenera Fée Gen. Fil. p. 160.
Chile orient. Prope Mendoza (Gillies).

33. **Adiantum Capillus Veneris** Linn. Sp. Pl. p. 1558.
A. Capillus Spreng. Syst. veg. IV. p. 13.
A. coriandrifolium Lam. Illustr. t. 870. f. 1.
A. Moritzianum Link. Sp. Fil. h. Berol. p. 71.
Chile: ad Valdivia (de Bibra).

34. **Adiantum Chilense** Kaulf. Enum. Fil. p. 207. Gay l. c. VI. p. 485. Metten. Fil. Lechl. p. 11.
A. rotundatum Desv. Ann. Soc. Linn. de Paris II. p. 310.
Chile (Chamisso); inter fruticeta umbrosa prope Valparaiso (Poeppig, de Bibra); a Concepcion usque ad Valparaiso (E. P. Philippi, Eschscholtz, Meyen, C. Gay); Valdivia (Lechler pl. Chil. n. 289 a.). Ins. Juan Fernandez (Bertero).

35. **Adiantum excisum** Kze. Linnaea IX (1834). p. 82. Gay l. c. VI. p. 484.
A. tenerum Presl Reliq. Haenk. I. p. 63. excl. Syn. (non Swartz).

Chile, prope Concon (Poeppig pl. Chil. I. n. 269); in Cordilleris Chilensibus (Haenke); in sylvaticis umbrosis udis, loco dicto „la Punta de Cortes" Rancagua (Bertero: *A. tenerum* pl. Berteroan. un. itin. n. 17.); (Chile de Bibra); in montosis circa Santjago, Rancagua, (C. Gay); Valparaiso (C. Gay, Macrae, Cuming n. 492, Bridges n. 550).

36. **Adiantum formosum** R. Brown Prodr. Fl. Nov. Holland. I. p. 155. Gay l. c. p. 487.

Chile, ad Topocalma etc. (C. Gay).

37. **Adiantum pilosum** Fée Gen. Fil. p. 118. Gay l. c. VI. p. 485.

A. pubescens Presl Tent. pter. p. 159.

A. Chilense β hirsutum. Hook. et Grev. Icon. Fil. II. t. 173.

A. Chilense var. glanduliferum Kze. Linnaea XXIII (1850). p. 215.

A. glanduliferum Link. Hort. b. Berol. II. p. 18.

Chile (Chamisso, Poeppig pl. Chil. I. n. 270, Beechey, de Bibra et alii); in convallibus Andium Chilensium (Gillies, C. Gay); prope Casa Blanca et Valparaiso (Brakenridge in U. St. Expl. Exped.).

38. **Adiantum scabrum** Kaulf. Enum. Fil. p. 207.

A. sulphureum Link Hort. b. Berol. II. p. 19 (non Kaulf.).

A. glanduliferum Gay l. c. VI. p. 484.

„Petiolis, petiolulis et rhachibus intense et pulchre roseis" (Fée in lit.).

Chile, in rupibus prope Concon, ubique (Poeppig pl. Chil. I. 268.); ad Concepcion (Beechey); prope Valparaiso frequens (Brackenridge in U. St. Epl. Exped.); in provinciis centralibus (C. Gay).

39. **Adiantum subsulphureum** Remy in Gay l. c. VI. p. 486.

„Sequente minus; frondibus oblongis, subcoriaceis, tripinnatis; pinnulis irregulariter reniformibus,

crenatis, subtus minus dense sulphureo-farinosis; indusiis semilunatis, scariosis; sporangiis ovatis; sporis globosis, glabris; stipite rhachibusque teretibus, nigricantibus, glabris.“

„Species haec, sequente in omnibus partibus minor, habitat in provinciis Reipublicae centralibus“ (Remy).

40. **Adiantum sulphureum** Kaulf. Enum. Fil. p. 207. Gay l. c. VI. p. 486. Metten. Fil. Lechl. p. 11.
Chile (Chamisso, Meyen, R. A. Philippi pl. Chil. n. 11.); in Chile austr. fissuris rupium ad Antuco (Poeppig pl. Chil. III. n. 266); in sylvaticis umbrosis secus rivulos La Leona, Rancagua (Bertero); ad Concepcion (Cuming n. 151); in provinciis centralibus communis Santjago, Curico etc. (C. Gay); ad muros prope urbem Valdivia (Lechler pl. Chil. n. 289).

41. **Cheilanthes Chilensis** Fée Gen. Fil. p. 156. Gay l. c. VI. p. 497. Fée Mém. 7. p. 37. t. 18. f. 2.
Rancagua, Cordillera de Antuco, etc. (C. Gay).

42. **Cheilanthes elegans** Desv. in Berl. Magaz. p. 328. *Ch. lentigera* Mart. et Gal. Foug. du Mex. p. 74 et *Ch. paleacea* Mart. et Gal. l. c. p. 76. t. 21. f. 2. (fide Hook.).
Chile (secund. Desv.).

43. **Pteris appendiculata** Kaulf. Enum. Fil. p. 187. *Litobrochia appendiculata* Gay l. c. VI. p. 491.
Ins. Juan Fernandez (C. Gay).

44. **Pteris Berteroana** Agardh Recens. Pterid. p. 66. *Pt. tenera* Kaulf.? Bertero Mss. Colla l. c. p. 38.
In sylvis densis montium Ins. Juan Fernandez (Bertero).

45. **Pteris Chilensis** Desv. Berl. Magaz. V (1811). p. 325. Gay l. c. VI. p. 488. Metten. Fil. Lechler. p. 13.

Pt. tenera Kaulf. Enum. Fil. p. 191. Colla l. c. p. 38.
Chile (Chamisso, Cuming, C. Gay); in Chile litorali (Poeppig); prope Bellavista in valle fluminis Trumas, prov. Valdivia (Lechler pl. Chil. n. 333). Insula Juan Fernandez in sylvis densis montium (Bertero, Douglas, C. Gay).

46. **Pteris comans** Forst. Prodr. Florul. Ins. austr. p. 79. Hook. Fl. Nov. Zealand. II. p. 26.
Pt. Endlicheriana Agardh l. c. p. 66 (teste Hook.).
Ins. Juan Fernandez (ex Hook Fl. N. Zealand.).

47. **Pteris decurrens** Presl Delic. Prag. I. p. 183.
Litobrochia decurrens Presl. Tent. pterid. p. 149. Gay l. c. VI. p. 491.
Ins. Juan Fernandez (C. Gay).

48. **Pteris flavescens** Colla l. c. p. 37. t. 66.
Pt. patens Kunze. Anal. Pterid. p. 28.
Litobrochia patens Gay l. c. VI. p. 490.
Pt. Vespertilionis var. β. flavescens. Agardh Recens. Pter. p. 80.
In sylvaticis et secus rivulos collium Ins. Juan Fernandez (Bertero n. 1586, sub nom :*Pt. incisae* Thunbg.? C. Gay).

49. **Pteris flexuosa** Metten. Fil. Lechler. p. 12.
Chile: Cordillera de Ranco in rupestribus (Lechler pl. Chil. n. 1322).

50. **Pteris geraniifolia** Raddi Syn. Fil. Brasil. n. 110.
Pellea geraniifolia Fée Gen. Fil. p. 130.
Doryopteris geraniifolia Klotzsch in Linnaea XX (1847). p. 343.
Chile: Valparaiso (Filices exsiccatae to illustr. the Spec Fil. n. 132).

51. **Pteris incisa** Thunb. Prodr. Fl. Cap. p. 171.
Litobrochia incisa Presl Tent. pter. p. 149. Gay l. c. VI. p. 489.
Ins. Juan Fernandez (C. Gay).

52. **Pteris microphylla** Colla l. c. p. 38.
Chile ad rupes (Bertero).

Da diese Art weder von Agardh in seiner Recens. Pterid., noch von einem andern Pteridologen erwähnt wird, und wahrscheinlich mit Unrecht unter Pteris aufgeführt ist; so mag zur weitern Aufklärung derselben Colla's Beschreibung hier folgen:

„Pt. fronde 3-pinnata ovata, multijuga, rachide universali tereti longo tractu nuda nitidissima rufescente antice sulcata, partialibus villosulo-squamulosis, pinnis alternis ovato-oblongis erectiusculis 5—10 jugis, pinnis partialibus alternis ovato-lanceolatis patentiusculis, pinnulis linearibus obtusis supra glabris subtus rufo-squamulosis inferioribus rotundato-sublobatis superioribus integris, soris subconfluentibus."

„Obs. Prima facie distinguitur rachide tenuissima lucida firma superne tantum quarta circiter parte frondosa antice sulco profundo exarata, foliolis minimis sc. vix 1-lin. long. 1/2 latis saturate viridibus opacis." (Colla).

53. **Pteris tremula** R. Brown. Prodr. Fl. Nov. Holland. p. 154.
Pt. affinis Rich. Fl. Nov. Zeeland. p. 81.
Pt. chrysocarpa Link Hort. Berol. II. p. 33.
Pt. tenuis A. Cunningh. Prodr.
Chile et Ins. Juan Fernandez (ex Hook. Fl. N. Zealand.).

54. **Pteris tripartita** Swartz Syn. Fil. p. 100 et 293.
Pt. semiovata Poir. Encycl. V. p. 723. Gay l. c. VI. p. 489.
Ad fretum Magellanicum (Commerson).

55. **Pteris Vespertilionis** Labill. Nov. Holl. Plant. spec. p. 96. t. 245.
Pt. australasica Desv. Prodr. p. 202?
Pt. Brunoniana Endl. Prodr. Fl. Norfolk. p. 12.

Pt. montana Colenso in Tasm. Phil. Journ.
Litobrochia Vespertilionis J. Sm. bot. Mag. LXXII. Comp. p. 23.
Ins. Juan Fernandez (Bertero).

Trib. 3. **Aspleniaceae.**

56. **Blechnum acuminatum** J. W. Sturm in Flora 1853. p. 362. v. Bibra Reise in Südamerika II. p. 81. Metten. Fil. Lechler. p. 13. tab. 2. fig. 7—9.
Lomaria Bibra J. W. Sturm in Herb. Kunzei et in Bibra Beiträge z. Naturg. v. Chile p. 42. (V. Bd. d. Denkschr. d. math. naturw. Classe d. k. k. Acad. d. W. in Wien).
Blechnum Bibrae Metten. in coll. I. Lechler.
Blechnum arcuatum Remy. Gay l. c. VI. p. 477.
In caverna humida satis spatiosa, saxa ornans, ad portum Corral in provinc. Valdiviae (de Bibra); ad rupes madidas Cordillerarum c. 2000 ped. (R. A. Philippi pl. Chil. n. 127; prope urbem Valdivia Lechler pl. Chil. n. 508 a.); Chile austral. (C. Gay).

57. **Blechnum alpinum** Metten. Fil. Lechler. p. 14.
Lomaria alpina Spreng. Syst. veg. IV. p. 62.
L. polypodioides Gaud. in Freyc. voy. bot. p. 399.
L. antarctica Carm. Fl. Trist. d'Acunha.
L. linearis Colenso in Tasm. Phil. Journ. II. p. 176.
Stegania alpina R. Br. Prodr. Fl. N. Holl. p. 152.
Valdivia: in Colon. Arique. (W. Lechler pl. Chil. n. 196 et 196 a.); Ins. Juan Fernandez; Fuegia. Ibidem in locis paludosis, densis fruticibus obsitis (Brackenridge in U. St. Expl. Exped.).

58. **Blechnum asperum.**
Lomaria aspera Klotzsch in Linnaea XX (1847). p. 344.
Chile (E. B. Philippi).

59. **Blechnum caudatum** Cav. Prael. 1801. n. 649.
B. cartilagineum Schk. Fil. p. 101. t. 108 b.
Chile (Cuming n. 156).

60. **Blechnum Chilense** Metten. Fil. Lechler. p. 14.
Lomaria Chilensis Kaulf. Enum. Fil. p. 154. Colla l. c. p. 45. Gay l. c. VI. p. 480.

Ad rivulos in crepidinibus angustis prope Valparaiso (Poeppig coll. pl. Chil. n. 266, de Bibra); ad Valparaiso, Yaquil, Concepcion etc. (C. Gay); ad ripam fluvii Valdiviae (R. A. Philippi pl. Chil. n 210); prope urbem Valdivia (Lechler pl. Chil. n. 510); Ins. Juan Fernandez: in fruticetis et sylvis montium (Bertero).

61. **Blechnum ciliatum** Presl Spreng. Syst. veg. IV. p. 92. Gay l. c. VI. p. 478.
Parablechnum ciliatum Presl Epim. bot. p. 109.

In Cordilleris Chilensibus (Haenke, C. Gay).

62. **Blechnum cycadifolium.**
Lomaria cycadifolia Colla l. c. p. 43. t. 71.

Diese Art finde ich in keinem der neuern Farnwerke erwähnt, und lasse deshalb Colla's Beschreibung derselben in extenso hier folgen.

„Elata, stipite rachide costisque subtus rufo-squamosis, frondibus pinnatis late ovatis multijugis, sterilis pinnis alternis sessilibus lineari-lanceolatis obtusis patentibus coriaceis planis omnibus basi aequalibus, fertilis oppositis sessilibus linearibus cuspidatis erectis margine subtus revolutis."

„Lomaria magellanica an diversa? Bertero in sched."

„Obs. Differt a L. magellanica ex phrasi Spr. Syst. IV. p. 63. n. 20, pinnis frondis sterilis obtusis nec acutis, omnibus basi aequalibus nec inferioribus cordatis superioribus basi attenuatis, pinnis frondis fertilis cuspidatis. Stirps elegantissima. Stipes 3—4-pedalis (ex Berter. in sched.), squamis filiformibus fere pollicaribus rufis undique obductus. Rachis teres tenuiter striata. Frons sterilis pedalis et ultra Cycam circinalem, fertilis longior Cycam revolutam simulantes, unde nomen meum

specificum, utraque squamosa squamis paleaceis brevioribus et rarioribus quam in stipite; pinnae in fronde sterili remotiusculae, integerrimae, pollicares et ultra, 2-lin. latae; in fertili valde approximatae, fere duplo longiores, ob marginem revolutam angustiores, apici in cuspidem 1-lin. longam subarcuatam productae. Capsulae confluentissimae paginam frondis inferiorem prorsus tegunt; indusium continuum marginale."

In sylvaticis collium et montium Ins. Juan Fernandez (Bertero).

63. **Blechnum Gayanum.**

Lomaria Gayana Fée in Gay l. c. VI. p. 481. Fée Mém. VII. p. 25. t. 10. f. 1.

„Frondibus lineari-lanceolatis, pinnatisectis, glabris, herbaceis; pinnulis sterilibus oblongis, obtusis, apice denticulatis, subconfluentibus, baseos vix diversis, fertilibus lineari-oblongis, obtusis; indusio scarioso, fimbriatulo; sporis ovatis, glabris, laevibus, ferrugineis. Caudice crasso, repente."

Chile: in fissuris rigidis Cordillerarum Talcaregue, in prov. Colchagua (C. Gay).

64. **Blechnum Gilliesii** Metten. Fil. h. Lipsiens. p. 64.

Lomaria Gilliesii Hook. et Grev. Icon. Fil. II. tab. 207.

Orthogramma Gilliesii Presl Epim. bot. p. 121.

Prope Mendoza et verisimiliter etiam in Chile.

65. **Blechnum hastatum** Kaulf. Enum. Fil. p. 161. Gay l. c. VI. p. 477. Metten. Fil. Lechler. p. 13.

Lomaria hastata Kze. Linnaea X (1836). p. 508 in nota.

Taenitis sagittaefera Bory in Voy. Coq. p. 258. t. 30. f. 2.

Blechnum trilobum Presl Reliq. Haenk. p. 50. t. 9. f. 2.

Lomaria chilensis Goldm. (nec Kaulf.) in N. Act. Ac. C. L. XVI. suppl. 2. p. 460. et *Blechnum auritum*

Goldm. l. c. p. 459 (quoad plant. e Chile; nec filix Manillensis).

Mesothema hastatum Presl Epim. bot. p. 111.

Chile: (Chamisso); inter fruticeta umbrosa ad Valparaiso (Poeppig Coll. pl. Chil. I. 267, Gaudichaud, Mertens, E. B. Philippi, de Bibra, R. A. Philippi pl. Chil. n. 213 et 287); ad Concepcion (Cuming pl. Chil. n. 36 et 87, Lay et Collie, Lesson, C. Gay); in umbrosis sylvaticis montium ad Leona Rancagua (Bertero pl. Chil. n. 99); in provincia Valdivia (de Bibra, Lechler pl. Chil. n. 508); Ins. Juan Fernandez (Larrain, Douglass, Scoulero).

66. **Blechnum lanceolatum** (non Raddi).

Lomaria lanceolata Spreng. Syst. Veg. IV. p. 62. Colla l. c. p. 45.

Stegania lanceolata R. Br. Prodr. Fl. N. Holl. p. 152

Lomaria obtusa Labill. Sert. Nov. Caled. t. 6.

Ins. Juan Fernandez: ad saxa et arborum radices in sylvis collium (Bertero).

67. **Blechnum lanuginosum.**

Lomaria lanuginosa Kze. Anal. Pterid. p. 19. Gay l. c. VI. p. 479.

L. Schottii Colla l. c. p. 44. t. 72.

Ins. Juan Fernandez: in sylvis densis montium editiorum (Bertero, Larrain n. 1110; C. Gay).

68. **Blechnum lomarioides** Metten. Fil. Lechler. p. 14.

Lomaria blechnoides Bory in Voy. Coq. p. 273. Gay l. c. p. 481.

L. decurrens Kze. Mss.

Chile: in rupibus madidis ad Talcahuano (Poeppig pl. Chil. II. n. 139.); Concepcion (C. Gay); in nemoribus provinciae Valdiviensis (R. A. Philippi pl. Chil. n. 214); Valdivia (de Bibra); prope coloniam Arique prov. Valdivia (Lechler pl. Chil. n. 511); Ins. Juan Fernandez (C. Gay).

69. **Blechnum Magellanicum** Metten. Fil. Lechler. p. 14.
Lomaria Magellanica Desv. in Berl. Magaz. V. (1811). p. 330.
L. setigera Gaud. in Freyc. Voy. p. 400. (e Brackenr.).
Ad fretum Magellanicum (Desv.), ad sinum Bougainville et portum Galant etc (C. Gay). Prope portum Orange in Fuegia (Brackenridge in U. St. Expl. Exped.) *)

70. **Blechnum occidentale** Linn. Sp. pl. p. 1534.
B. glandulosum Kaulf. Link Enum. h. Berol. II. p. 462.
B. meridionale Presl Delic. Prag. I. p. 186.
B. suburbicum Arrabida Fl. Flumin. XI. t. 107.
B. caudatum Presl Rel. Haenk. I. 50.
B. Pohlianum Presl Tent. pterd. p. 103. t. 11. f. 11.
B. polypodioides Goldm. in N. Act. L. C. XIX. Suppl. p. 460.
B cognatum Presl Epim. bot. p. 107.
Lomaria Campylotis Kze. Index Fil. in h. b. Lips. Ann. 1837—43 cultar.
Mesothema campylotis Presl Epim. p. 112 et 261.
Chile (Cuming n. 78).

71. **Blechnum Poeppigianum** J. W. Sturm.
Lomaria australis Kunze in Linnaea IX (1834). p. 57. **)
L. microphylla Goldm. in N. Act. L. C. XVI. Suppl. II. p. 460.
L. Sellowiana Presl in Hb. Reg. Berol.
Chile (Besser n. 170); in Chil. austr. Andibus ad Antuco (Poeppig).

72. **Blechnum remotum** Presl Tent. pterid. p. 103.

*) Bildet nach Brackenridge (l. c. p. 127) eine Art Miniatur-Bäume, welche an den mehr bedeckten Abhängen der schroffen, rauhen, jenem Lande eigenthümlichen Hügel und im Dickicht zwischen *Fagus antarctica* und *Drimys Winteri* vorkommen.

**) Wegen *Blechnum australe* Linn. musste für diese Art ein anderer specifischer Name gewählt werden.

B. pubescens Hook. Icon. Pl. t. 97. (non Desv.) Gay l. c. VI. p. 478.

Lomaria pubescens Kze. Farrnkr. I. p. 122 t. 55. f. 2.

Blechnum ciliatum? Bertero Herb. n. 1535.

Mesothema remotum Presl Epim. bot. p. 111.

Chile (Cuming). Ins. Juan Fernandez: ad rupes et in lapidosis montium editiorum (Bertero, C. Gay).

73. **Asplenium chondrophyllum** Bertero. Colla l. c. p. 40. t. 63. Klotzsch in Linnaea XX (1847). p. 351.

Chile (E. B. Philippi) Ad rupes maritimas loco dicto el Pangual et in English bay Ins. Juan Fernandez (Bertero).

74. **Asplenium consimile** Remy in Gay l. c. VI. p. 501.

„Rhizomate crasso, squamoso, stipite rachique compressis; fronde ovali, pinnata; pinnis oblongis, grosse serratis, acutis vel truncato-obtusis, basi in petiolum attenuatis. Sporotheciis oblongis, demum indusium membranaceum tegentibus. Sporangiis ovatis, pedicellatis; sporis ellipsoideis, ferrugineis, submembranaceo-marginatis."

In Chile australi commune (C. Gay).

75. **Asplenium Fernandezianum** Kunze. Anal. Pterid. p. 22. Gay l. c. VI. p. 503.

A. stellatum Colla l. c. p. 41. t. 69.

Ins. Juan Fernandez: in sylvis umbrosis montium editiorum (Bertero n. 1532 *Aspl. alatum* Humb? Videtur diversum; Cuming, C. Gay).

76. **Asplenium foeniculaceum** Humb. Bonpl. Kunth Nov. gen. et spec. p. 13. Klotzsch in Linnaea XX (1847). p. 352.

Caenopteris foeniculacea Desv. Prodr.

Chile (Bridges).

Asplenium Gilliesianum Hook et Grev. Icon. Fil. t. 73.

In fissuris rupium, apud Ceno Grande Upsallata, in

Andibus prope Mendoza (Gillies). Probabiliter etiam in Chile detegendum.

77. **Asplenium hastatum** Klotzsch Mss. Kze. Linnaea XXIII. (1850). p. 235 et 305.
Chile (ex Fée Gen. Fil. p. 193. [Palmilla, incol.]).

78. **Asplenium latifolium.**
Athyrium latifolium Presl Tent. pterid. p. 98 et Epim. bot. p. 66.
Chile (Cuming).

79. **Asplenium macrosorum** Bertero Mss. Colla l. c. p. 39. t. 67. Kunze. Anal. Pterid. p. 21. Gay l. c. p. 500.
Ins. Juan Fernandez: in sylvis densis montium editiorum ad arborum truncos et radices emortuas (Bertero n. 1533; C. Gay).

80. **Asplenium Magellanicum** Kaulf. Enum. Fil. 175. Gay l. c. VI. p. 504. Metten. Fil. Lechler. p. 16.
Chile (Chamisso, Gillies, Macrae); in sylvis ad Talcahuano (Poeppig pl. Chil. coll. II. n. 142), ad truncos arborum (E. B. Philippi); ad radices arborum circa urbem Valdiviam (R. A. Philippi pl. Chil. n. 42; Lechler pl. Chil. n. 516); Chiloë (C. Gay); Ins. Juan Fernandez (C. Gay); in Terra Magellanica (Commerson, C. Gay); Fuegia, prope portum Orange (e Brackenridge).

81. **Asplenium Menziezii** Hook. et Grev. Icon. Fil. I. t. 100. Gay l. c. p. 502.
Chile austr. (C. Gay).

82. **Asplenium monanthemum** Smith ined. 73. t. 73.
var. Sori in utroque latere segmentorum. Metten. Fil. Lechler. p. 15.
Chile: in truncis arborum ad lacum Laguna de Ranco (Lechler pl. Chil. n. 769).

83. **Asplenium Néeanum** Kunze. Anal. Pterid. p. 22. Gay l. c. VI. 500 (ex errore: *A. Meanum*).
In Ins. Chiloë (Née).

84. **Asplenium sphenoides** Kze. in Linnaea IX (1834). p. 63. Metten. Fil. Lechler. p. 15.

Chile: rarius in rupibus humidis mari vicinis, ad Playa blanca prope Talcahuano (Poeppig pl. Chil. coll. II. n. 140); in provincia Valdivia (Lechler pl. Chil. n. 228 et 228 a); in rupibus ad Corral (R. A. Philippi pl. Chil. n. 283).

85. **Asplenium trapezoides** Swartz Syn. Fil. p. 76. Gay l. c. VI. p. 499. Metten. Fil. Lechler. p. 15.

Chile (Chamisso, C. Gay); ad Concepcion (Cuming n. 820); inter muscos in arborum truncis sylvae ad Talcahuano (Poeppig pl. Chil. coll. II. n. 141); in prov. Valdivia (Lechler pl. Chil. n. 593).

86. **Asplenium trilobum** Cav. Prael. 1801. p. 255. Gay l. c. VI. p. 499.

Ins. Chiloë (Cavanilles).

87. **Ceterach immersum.**

Pleurosorus immersus Fée Gen. Fil. p. 179. t. 16 c. Gay l. c. VI. p. 498.

Asplenium ciliatum Presl? Bertero Mss. (teste Fée).

Chile: prov. centr. (Bertero).

88. **Ceterach papaverifolium** Metten. Fil. h. Lips. p. 80.

Gymnogramme papaverifolia Kunze. Anal. Pterid. p. 12. t. 8. f. 2.

Pleurosorus papaverifolius Fée Gen. Fil. p. 180. Gay l. c. VI. p. 498.

Chile: ad rupes locis calidis in monte la Leona et in collibus editioribus Quillata (Bertero); ad Sant Jago (C. Gay); Sant Jago in fissuris rupium (R. A. Philippi pl. Chil n. 627).

Trib. 4. Aspidiaceae.

89. **Hypolepis Chilensis** Fée Mem. 8. p. 76.

Valparaiso (Ch. Gaudichaud). Ins. Juan Fernandez (C. Gay).

90. **Hypolepis Poeppigiana** Metten. Fil. Lechler. p. 18.
Chile: prope col. Arique in prov. Valdivia (Lechler n. 194).

91. **Phegopteris Poeppigii** Fée in Gay l. c. VI. p. 506.
Polypodium Poeppigii Kze. in Linnaea IX (1834). p. 50.
Polypodium rugulosum Kaulf. Enum. Fil. p. 122. (excl. synon).

Chile (Chamisso, E. B. Philippi n. 3, C. Gay); in turfosis paludosis litoris oceani pacifici prope Concon (Poeppig pl. Chil. Coll. I. n. 264); ad Valparaiso (de Bibra); prope coloniam Arique (Lechler pl. Chil. n. 194).

92. **Phegopteris rugulosa** Fée Gen. Fil. p. 243. Gay l. c. VI. p. 507.
Polypodium rugosulum Labill. Nov. Holl. pl. sp. II. p. 92. t. 241.
Hypolepis rugulosa Smith in Hook. bot. Mag. LXXII. Comp. p. 8.
Polypodium viscidum Spreng. Syst. veg. IV. p. 61.
Polypodium viscosum Roxb. in Pritchard Catal. of. St. Helena Plants.
Polypodium villoso-viscidum Pet. Th. Fl. Trist. d'Acun.
Cheilanthes viscosa Carm. Fl. Trist. d'Acun. in Linn. Soc. Trans. XI. p. 511.
Ch. ambigua A. Rich. Flor ? (ex Hook. Fl. Nov. Zealand).

Chile: in prov. central. communis (C. Gay). Ins. Juan Fernandez. Fuegia.

93. **Phegopteris spectabilis** Fée Gen. Fil. p. 243. Gay l. c. VI. p. 507. Metten. Fil. Lechler. p. 19.
Polypodium spectabile Kaulf. Enum. Fil. p. 121.

Chile: (Chamisso); in sylvis ad Talcahuana (Poeppig pl. Chil. Coll. II. n. 137); ad Valdivia (de Bibra); prope Corral in prov. Valdiviae (Lechler pl. Chil. n. 501); in compluribus locis Chile et in Ins. Juan Fernandez (C. Gay).

94. **Aspidium Bridgesii.**
Polystichum Bridgesii Schott. Gen. Fil. fasc. II.
Chile (Bridges n. 804).

95. **Aspidium Brongniartianum.**
Polystichum Brongniartianum Remy. Gay l. c. VI. p. 518.
„Fronde ovali-lanceolata, coriacea, pinnata, pinnis lanceolatis, acutis, subpinnatis; pinnulis late ovatis, mucronulatis, serratis. Sporotheciis uniseriatis, continuis; indusio profunde umbilicato, ad margines subcrenato; sporangiis globosis; sporis hirtis. Stipite praesertim inferius squamoso, squamis latis, nigrescentibus; rachi paleacea, paleis ferrugineis.“
Chile austr., Concepcion etc. (C. Gay).

96. **Aspidium concinnum** Link Sp. Fil. p. 103.
Polypodium concinnum Willd. Sp. Pl. V. p. 201.
Phegopteris concinna Fée Gen. Fil. p. 243.
Chile: Valparaiso (de Bibra); in crepidinibus obscuris ad Valparaiso et in Andibus ad Antuco (Poeppig pl. Chil. Coll. II. n. 263).

97. **Aspidium coriaceum** Swartz Syn. Fil. p. 57. Metten. Fil. Lechler. p. 21.
Polypodium coriaceum Sw. Prodr. 113. et Fl. Ind occ. III. p. 1668.
Polystichum coriaceum Schott. Gen. Fil. fasc. II. Gay l. c. VI. p. 513.
Tectaria coriacea Link Hort. b. Berol. II. p. 127.
Tectaria Calahuala et? *ferruginea* Cavan. Prael. 1801. n. 620 et 621.
Polypodium Calaguale Ruiz.
Aspidium crinulosum et *A. clypeolarium* Desv. Prodr. Fil. p. 249.
A. Cunninghamianum Colenso in Tasm. Phil. Journ.
A. discolor Langsd. et Fisch. Icon. Fil. p. 16. t. 18.
A. ferrugineum Sw. Syn. Fil. p. 56.
A. macrocarpum Bory in litt.

Polypodium adiantiforme Forster Prodr. n. 449.
P. argentatum Jacq. h. Schönbr. IV. 23. t. 447.
P. Capense Thunb. Fl. Cap. p. 735.
P. politum Desv. Encl. bot. V. p. 553.
Ruhmora aspidioides Raddi Syn. Fil. Brasil. n. 87. et Fil. Brasil. p. 28. t. 43.

Chile austr.: in sylvis convall. Antucensium (Poeppig pl. Chil coll. III. n. 265.); ad Valdivia (de Bibra); Cordillera de Ranco (Lechler pl. Chil. n. 350; C. Gay [loco natali speciali non indicato]).

98. **Aspidium Cumingianum.**
Polystichum Cumingianum Presl Epim. bot. p. 54.
Chile (Cuming).

99. **Aspidium dilaceratum** Kze. in Linnaea XXIII (1850). p. 226 et 300.
A. impressum Kze. in litt. (non Blume).
Chile? (e Kunze).

100. **Aspidium duriusculum.**
Nephrodium? duriusculum Presl Rel. Haenk. I. p. 38.
Polystichum? duriusculum Presl Tent. Pterid. p. 84.
Chile: in Cordilleris (Haenke).

101. **Aspidium elegans.**
Polystichum elegans Remy. Gay l. c. VI. p. 514. Fée Gen. Fil. p. 278.

„Fronde lanceolata, bipinnata, coriacea; pinnis densis, oblongis subaequalibus; pinnulis infimis longioribus, lobato-pinnatifidis, aliis dentatis, obtusis. Sporotheciis ad apicem frondis confluentibus; indusio umbilicato; sporangiis pedicellatis; sporis ovalibus, verrucosis, ferrugineis. Stipite brevissimo, late squamoso. Rhizomate crasso." (Remy).

In Cordilleris altis de Talcaregue, provinc. Colchaguae, ad ripas fluviorum circa Volcanum et viciniam, sed rarius (C. Gay).

102. **Aspidium flexum** Kze. Anal. pterid. p. 44.
Aspidium Berterianum Colla l. c. p. 42. t. 70.
Polystichum flexum Remy. Gay l. c. VI. p. 517.
Ins. Juan Fernandez: ad saxa et arborum radices in sylvis collium (Bertero, C. Gay).

103. **Aspidium melanopodon** Desv. in Berlin. Magaz. V (1811). p. 320.
Aspidium Melanopus Desv. Spreng. Syst. veg. IV. p. 101.
Ad fretum Magellanicum (secund. Desv.).

104. **Aspidium mohrioides** Bory in Mem. Soc. Linn. Paris. VI. p. 597 et in Duperr. Voy. de la Coq. p. 267. t. 35. Hook. Fl. Antarct. II. p. 392. t. 149.
Polystichum mohrioides Presl Tent. pterid. p. 83.
Terra Magellanica; Fuegia, ad portum Orange inter rupes disjectas (e Brackenridge).

105. **Aspidium multifidum** Metten. Fil. Lechler. p. 20. t. 3. f. 14—17.
Chile: ad scaturigines Sichahue Cordillera de Ranco (Lechler pl. Chil. n. 3060 et n. 773).

106. **Aspidium orbiculatum** Desv. in Berl. Magaz. V. (1811). p. 321.
Polystichum orbiculatum Desv. Gay. l. c. VI. p. 515.
Chile (C. Gay).

107. **Aspidium paucicuspis.**
Polystichum paucicuspis Fée Herb.
Polystichum aculeatum (Roth) Gay l. c. VI. p. 515.
Polypodium setiferum Forsk. (teste Fée).
Chile austral. (C. Gay.)

108. **Aspidium plicatum** Poeppig in Coll. pl. Chil. Kze. in Linnaea IX (1834). p. 94.
Nephrodium trapezoides Presl Reliq. Haenk. I. p. 37.
Polystichum Haenkeanum Presl Tent. pterid. p. 83.
Chile australis: in rupibus alpinis, in cacumine Pico de Pilque, Andium de Antuco (Poeppig pl. Chil. coll. III n. 264).

109. **Aspidium Preslianum** J. W. Sturm.
Lastrea (Dryopteris) Cumingiana Presl Tent. pterid. p. 75 et Epim. bot. p. 37.
Chile (Cuming).

110. **Aspidium rivulorum** Link Hort. Berol. II. p. 119. Gay l. c. VI. p. 520.
Lastrea rivulorum Presl Tent. pterid. p. 75.
Polypodium rivulorum Raddi Fil. Brasil. p. 23. t. 35.
Polypodium oligocarpum Raddi Syn. Fil. Bras. n. 70.
Polypodium condylodes Kze. olim.
Chile: in provinciis centralibus commune (C. Gay).

111. **Aspidium syrmaticum** Willd. Sp. Pl. V. p. 237.
Chile (e Willdenow.)

112. **Aspidium tetragonum.**
Polystichum tetragonum Fée Mém. 8. p. 99.
Polystichum vestitum Remy Gay l. c. VI. p. 516. (non Willd.).
Chile (C. Gay).

113. **Aspidium trapezoides** Kze. (non Presl) in Linnaea IX (1834). p. 93.
Nephrodium polyphyllum Presl Rel. Haenk. I. p. 37.
Polystichum polyphyllum Presl Tent. pterid. p. 83. Gay l. c. VI. p. 514.
Polypodium rigidum Hook. et Grev. Icon. Fil. II. t. 163.
Chile (Herb. Bonpland [teste Remy]).

114. **Aspidium vestitum** Swartz Syn. Fil. p. 53 et 254. Metten. Fil. Lechler. p. 20.
Polypodium vestitum Forst. Prodr. n. 445.
Polystichum vestitum Presl Tent. pterid. p. 83.
Aspidium proliferum R. Brown Prodr. Fl. Nov. Holl. p. 147.
Aspidium venustum Homb. et Jacq. Voy. au pol Sud. t. 5.
Aspidium pulcherrimum et *A. Waikarense* Colenso in Tasm. Phil. Journ.
Aspidium coriaceum β. Banks et Soland. Mss.

Chile (Chamisso); in sylvis siccis ad Talcahuano (Poeppig pl. Chil. coll. II. n. 144); ad Valdivia (de Bibra, Lechler pl. Chil. n. 515, 515 a., 515 b.); in sylvis provinciae Valdiviensis (R. A. Philippi pl. Chil. n. 211); Sichahue, Cord. d. Ranco (Lechler n. 787); Ins. Juan Fernandez (C. Gay); ad sinum Port Tamine (Lechler pl. Magell. n. 1037); Fuegia (e Brackenridge).

115. **Cystopteris fragilis** Bernh. in Schrad. n. Journ. f. d. Botan. I. p. 26. 27. Gay l. c. VI. p. 519. —
Polypodium fragile Linn. et *P. regium* L. Sp. Pl. p. 1553.
P. polymorphum Vill. Fl. Dauph. III. p. 846.
P. dentatum Dicks. Crypt. fasc. III. t. 7.
P. fumarioides Weiss. Pl. crypt. Fl. Götting. p. 319.
P. anthriscifolium, *P. cynapifolium*, *P. tenue* et *P. pedicularifolium* Hoffm. Deutschl. Fl. II. p. 9. 10.
P. rhaeticum Dicks. Hort. sicc. fasc. I. n. 17.
Aspidium fragile Swartz in Schrad. Journ. 1800. II. p. 40.
A. dentatum Sw. Syn. Fil. p. 59.
A. rhaeticum Willd. Sp. Pl. V. p. 280 (excl. syn.).
Cyathea fragilis et C. regia Smith Acta Taurin. V. p. 417.
C. anthriscifolia, *cynapifolia* et *alpina* Roth Tent. Fl. Germ. III. p. 94—99.
C. dentata Smith Fl. Brit. III. p. 1141.
Cystea angustata, *dentata* et *fragilis* Smith engl. Fl. IV. p. 285—288.

(Conf. Hook. Sp. Fil. I. p. 197 et Kze. in bot. Zeit. VIII (1850). p. 275).

Chile (Bridges n. 551, Cuming n. 491, C. Gay); in Chil. austral. rupibus ad nives inter Sierra Velluda et Volcano de Antuco (Poeppig pl. Chil. coll. III. n. 263.); ad Valparaiso (de Bibra); Fuegia (e Brackenridge).

116. **Cystopteris fumarioides** Kze. in Linnaeu IX (1834). p. 97.

Athyrium fumarioides Presl Rel. Haenk. p. 39. t. VI. f. 2.
Aspidium colobodon Kze. in Poepp. pl. Chil.
Aspidium fragile var. *fumarioides* Mart. et Gal. Foug. d. Mexiq. p. 67. n. 148.
Microlepia humilis Presl Tent. pter. p. 125.
Dicksonia humilis Willd. Herb. n. 20164.
Davallia humilis Hook. Sp. Fil. I. p. 185.
Cystopteris Jamaicensis Desv. (e Hook.).

Chile: in rupium madidarum fissuris, locis umbrosis, v. c. in convalli „los Chorillos" prope Concon (Poeppig pl. Chil. I. n. 265; ad Valparaiso (de Bibra).

117. **Woodsia Cumingiana** Hook. Sp. Fil. I. p. 61. Gay l. c. VI. p. 524.
Physematium (Diacalpe) Cumingianum Kze. Anal. pterid. p. 43.

Chile? (Cuming).

Trib. 5. Davalliaceae.

118. **Nephrolepis occidentalis** Kze. in Linnaea XVIII (1844). p. 343.
Aspidium tuberosum Mart. et Gal. Foug. du Mexiq. p. 65.

Chile: in Provinc. Concepcion (Filter).

Metten. Fil. h. Lips. p. 100 zieht diese Art zu *N. tuberosa* Presl, mit welcher er noch vereinigt: *N. imbricata* Pr. (*Aspid. Klfss.*), *N. rhizodes* Kze. et *N. undulata* Hort. Lips. (Linn. 1850. p. 268 et 313) non Smith.

119. **Davallia solida** Swartz Syn. Fil. p. 132 et 345.
Humata solida Desv. Prodr.
Stenolobus solidus Presl Tent. pterid. p. 130.
Davallia procera Hedw. Gen. Fil. IV. t. 24 (in descr. elegans).
D. pyxidata Kaulf. Enum. Fil. p. 221. (non Cav.). teste Kunze quoad plant. Chamiss. e Guahon.
D. Magellanica Desv. in Berlin. Magaz V (1811). p. 328. Gay l. c. VI. p. 521.

β. **latifolia** Hook. Sp. Fil. I. p. 163. t. 42. B.
D. ornata Wall. Catal. n. 246.
Stenolobus ornatus Presl Tent. pterid. p. 130.
γ. **caudata** Hook. l. c.
D. caudata Wall. Catal. n. 2220.
D. elegans Kze. Herb. nec Sw.
Stenolobus Kunzeanus Presl Tent. pterid. p. 130. t. 4. f. 30.
D. solida var. B. lacera Blume Enum. pl. Jav. II. p. 234
Trichomanes solidum Forst. Prodr. n. 475.
Ad fretum Magellanicum (Commerson).

120. **Dicksonia Lampertiana** Remy. Gay l. c. VI. p. 523.
„Fronde stricta, lanceolata, 3—4 pinnata, subcoriacea; pinnulis linearibus, pinnatifidis, laciniis acutis, bifidis; sporotheciis terminalibus globosis. Indusio bivalvato: sporangiis obovatis, pedicellatis; sporis tetraëdris, glabris. Receptaculo punctiformi. Rhachide subtus sulcata, ad basin pinnarum villosa.“ (Remy).
Ex affinitate D. Martianae Klotzsch.
Chile (Herb. Bonpland.).

Ord. II. **Cyatheaceae.**

121. **Balantium Berteroanum** Kze. Anal. pterid. p. 40.
Davallia Berteriana Colla l. c. p. 37. t. 65.
Dicksonia Berteroana Hook. Sp. Fil. I. p. 67. t. 23, A. Gay l. c. VI. p. 522.
Ins. Juan Fernandez: in sylvis densis montium editiorum (Bertero n. 1538, C. Gay).

122. **Thyrsopteris elegans** Kze. in Linnaea IX (1834). p. 506. et Farrnkr. I. p. 3. t. 1. Gay l. c. VI. p. 525.
Panicularia Berteri Colla l. c. p. 35. t. 64.
Ins. Juan Fernandez: in sylvis umbrosis humidis montium editiorum (Bertero n 1537).

123. **Alsophila discolor.**
Lophosoria discolor Presl Gefässbündel p. 37.

Polypodium cinereum Cavan. Prael. 1801. n. 610?
Cyathea discolor Bory in Duperr. Voy. p. 281.
Alsophila pruinata Kze. in Linnaea IX (1834). p. 99. Gay. l. c. VI. p. 525. Mett. Fil. Lechler. p. 23.

Chile frequens; e. g. in umbrosis montium secus rivulos sylvae in peninsula Talcahuano (Poeppig pl. Chil. coll. II. n. 145); ad Concepcion (Cuming pl. Chil. n. 153, Chamisso, Durville, E B. Philippi, R A. Philippi pl. Chil. n. 216.), ad Valdivia (Bridges pl. Chil. n. 814, Reynolds, de Bibra, C. Gay, Lechler pl. Chil. n. 514 [prope coloniam Arique]; Ins. Juan Fernandez (Bertero, C. Gay).

Ordo III. **Hymenophylleae.**

124. **Trichomanes caespitosum** Hook. Sp. Fil. I. p. 132. t. 40 B. Gay l. c. VI. p. 536. Mett. Fil. Lechl. p. 25.
Hymenophyllum caespitosum Gaudich. in Freyc. voy. bot. p. 374. t. 5. f. 2.
Leptocionium caespitosum Presl Mss.
Var. *β. elongatum* Hook. l. c.

Ad sinum York-Bay (Lechler pl. Magellanicae n. 1352. *β.* Chiloë (Cuming n. 14, E. B. Philippi, C. Gay).

125. **Trichomanes Philippianum** J. W. Sturm.
Trichomanes dichotomum R. A. Philippi in b. Zeit. XIV (1856). p. 613. (nomen).*)

Chile (R. A. Philippi).

126. **Trichomanes exsectum** Kze. Anal. Pterid. p. 47. t. 29. f. 2. Gay l. c. VI. p. 537.
Hymenophyllum fuciforme Sw.? Colla l. c. p. 33. t. 63.

Chile: ad Valdivia (Bridges n. 800, C. Gay, de Bibra; Chiloë (Cuming); Ins. Juan Fernandez: ad rupes locis opacis humidisque montium (Bertero n. 1542, C. Gay, Capt. P. P. King, Cuming, n. 1335).

*) Wegen *Trichomanes dichotomum* Kunze in bot. Zeit. V. (1847). p. 302 musste dieser Name geändert werden.

127. **Trichomanes Haenkeanum** Presl Hymenophyll. p. 15 et 36. t. 3, a. et Epim. bot. p. 15.
T. crispum Presl Reliq. Haenk. I. p. 69.
T. longifolium Desv. in Herb. Gen. Berolin. N. 215.

Chile (Poeppig [fide schedula in specim. laudato Herb. Gen. Berol.]).

128. **Trichomanes pinnatum** Hedw. Gen. et spec. Fil. I. cum icon.
T. rhizophyllum Cavan. Prael. 1801. n. 696.
T. floribundum Humb. Bonpl. Willd. Spec. Pl. V. p. 505.
Neurophyllum pinnatum Presl Hymenophyll. p. 19. t. 4, C.

Chile (Cuming n. 1098).

129. **Hymenophyllum aeruginosum** Carmich. in Linn. Soc. Trans. XII. p. 573.
Trichomanes aeruginosum Thouars, Poir. Enc. VIII. p. 76.
H. ferrugineum Colla l. c. p. 30.
H. subtilissimum Kze. Anal. Pterid. p. 49.
H. Franklinianum Colenso in Tasm. Phil. Journ.
H. Berteroi Hook. Sp. Fil. I. p. 93. t. 33, C. (fide Hook. Fl. N. Zeeland.) Gay l. c. VI. p. 534.

Chiloë (Cuming n. 11); Ins. Juan Fernandez: ad rupes et arborum radices in sylvis umbrosis montium editiorum (Bertero in union. itiner. n. 1540).

130. **Hymenophyllum attenuatum** Hook. Sp. Fil. I. p. 99. t. 36, B. Gay l. c. VI. p. 529.
H. stenocarpum Kze. in litt. (olim).
Didymoglossum Magellanicum Desv. in Hb. Mus. Paris. (fide Remy).

Chiloë (Cuming n. 6. teste Hooker*); Terra Magellanica (e C. Gay).

*) Nach einer handschriftlichen Bemerkung Presl's ist die in Cuming's Sammlung unter N. 6 vertheilte Pflanze sein *Hymenoph. sesilifolium.*

131. **Hymenophyllum Bibraianum** J. W. Sturm in Flora XXXVI (1853). 361. v. Bibra Reise in Südamerika II. p. 81.

Chile: in caverna humida, satis spatiosa, saxa exornans, ad portum Corral in provinc. Valdivia (de Bibra).

132. **Hymenophyllum Bridgesii** Hook. Sp. Fil. I. p. 97. t. 35 C. Gay l. c. VI. p. 531. Metten. Fil. Lechler. p. 26.

Sphaerocionium Bridgesii Klotzsch in Linnaea XVIII (1844). p. 536.

Chile: Valdivia ad truncos arborum (Bridges n. 795 et 796; Chiloë (E. B. Philippi, Cuming n. 9. R. A. Philippi pl. Chil. n. 221 et 222 a., C. Gay).

133. **Hymenophyllum caudiculatum** Mart. Icon. sel. pl. crypt. Brasil. p. 102. t. 67. Gay l. c. VI. p. 533.

Sphaerocionium caudiculatum Presl Hymenoph. p. 35.

H. dilatatum Sprengl. Syst. veg. IV. p. 132.

H. Schottii Pohl in Herb. Mus. Pal. Vindob.

Chiloë (E. B. Philippi, Cuming n. 4 et 41 [e Hooker] *), Darwin, C. Gay).

134. **Hymenophyllum Chiloense** Hook. Sp. Fil. I. p. 90. t. 32, a. Gay l. c. VI. p. 528. Metten. Fil. Lechler. p. 25.

Leptocionium dicranotrichum Presl Hym. p. 27. t. 11. f. D. (teste auct. ipse!)

Chile: prope Valdivia in sylvis ad arborum truncos (Bridges n. 797, C. Gay); prope Corral, prov. Valdivia (Lechler pl Chil. n. 505.); Chiloë (Cuming n. 8, 12 et 35, C. Gay).

*) Nach einer handschriftlichen Bemerkung Presl's hat derselbe sein *Sphaerocionium productum* nach den Nummern 4 und 41 der Cuming'schen Sammlung aufgestellt. Da nach Hooker die Exemplare aus Chile mehr verlängert, weniger getheilt und bleicher als die aus Brasilien sind, so ist es mir sehr wahrscheinlich, dass das echte *H. caudiculatum* nicht in Chile vorkommt.

135. **Hymenophyllum cruentum** Cavan. Prael. 1801. n. 681. Gay l. c. VI. p. 527. Metten. Fil. Lechler. p. 25.
Hymenoglossum cruentum Presl Hym. p. 35.
Chile: in montibus litoribusque truncos arborum passim incolit (R. A. Philippi pl. Chil. n. 260); in sylvis prope Valdivia (Bridges n. 794); ad Corral in prov. Valdivia (Lechler pl. Chil. n. 504); Chiloë ad arborum truncos (Cavanilles, Cuming n. 5., E. B. Philippi); Ins. Juan Fernandez (C. Gay).

136. **Hymenophyllum Cumingii** Presl Hymenoph. p. 32 et 56. Hook. Sp. Fil. I. 148. n. 32.
Chile (Cuming n. 13).

137. **Hymenophyllum cuneatum** Kze. Anal. pterid. p. 50. Gay l. c. VI. p. 535.
Ins. Juan Fernandez (Bertero, Cuming, C. Gay).

138. **Hymenophyllum dentatum** Cav. Prael. 1801. n. 687. Gay l. c. VI. p. 532.
Chiloë (Cavanilles).

139. **Hymenophyllum dichotomum** Cavan. Prael. 1801. n. 688. Gay l. c. VI. p. 530. Metten. Fil. Lechler. p. 26.
Myrmecostylum? dichotomum Presl Hym. p. 28.
H. nigricans Colla l. c. p. 32. t. 62.
H. plicatum Kaulf. Enum. Fil. p. 268.
Ptychophyllum plicatum Presl. l. c. p. 29. t. 11. f. E.
Chile: in truncis arborum variarum frequens (Chamisso, Née, E. B. Philippi, R. A. Philippi pl. Chil n. 222); Valdivia (Lechler pl. Chil. n. 502); Chiloë (Cavanilles, Cuming n. 10, C Gay); Ins. Juan Fernandez: ad arborum truncos in sylvis montanis (Bertero n. 1541, C. Gay).

140. **Hymenophyllum fuciforme** Sw. Syn. Fil. p. 148. Gay l. c. VI. p. 533. Metten. Fil. Lechler. p. 26.
H. fucoides Cavan. Prael. 1801. n. 686 (non Swartz).
H. semiteres Colla l. c. p. 32. t. 61.

In truncis arborum (R. A. Philippi pl. Chil. n. 219); Valdivia: in sylvis umbrosis (Bridges n. 793); prope Coral, prov. Valdivia (Lechler pl. Chil. n. 502, et Cordillera de Ranco n. 1320); Chiloë (Cavanilles, Cuming n. 7, C. Gay); Ins. Juan Fernandez: ad arborum truncos in sylvis montanis (Bertero n. 1841).

141. **Hymenophyllum Magellanicum** Willd. Herb. n. 20,245. Metten. Fil. Lechler. p. 26.

Ptychophyllum magellanicum Klotzsch in Linnaea XVIII (1844). p. 533.

Valdivia (Lechler pl. Chil. n. 507 et ad truncos arborum prope coloniam Arique n. 195); Chiloë (E. B. Philippi); ad fretum Magellanicum.

142. **Hymenophyllum pectinatum** Cavan. Prael. 1801. n. 685. Gay l. c. VI. p. 528. Metten. Fil. Lechl. p. 26.

Chile austral. (C. Gay); Valdivia (Bridges, Lechler pl. Chil. n 378; Chiloë (Cavanilles, Cuming n. 3 et 18, E. B. Philippi).

143. **Hymenophyllum polyanthos** Swartz Fl. Ind. occ. III. p. 1757. Gay l. c. VI. p. 532. Hook. Sp. Fil. I. p. 106.

H. Jalapense et *fucoides* Schlecht. et Cham. in Linnaea V (1830). p. 619.

H. badium Wall. Cat. n. 172 (non Hook. et Grev.).

H. ricciaefolium Klotzsch in Hb. Reg. Berol. an Jacq?

Sphaerocionium undulatum Pr. in litt. et *Sphaeroc. myriocarpum* Klotzsch in Linnaea XVIII (1844). p. 536? (t. Kze).

β. **Hook. l. c.**

H. clavatum Sw. Fl. Ind. occ. III. p. 1756.

Myrmecostylum clavatum Presl Hym. p. 28.

Hymenophyllum Jalapense Mart. et Gal. Foug. d. Mexiq. p. 81.

H. sanguinolentum Sw. Syn. Fil. p. 148 et 376.

Trichomanes sanguinolentum Forst. Prodr. n. 465.

Sphaerocionium sanguinolentum Presl Hym. p. 35.
H. villosum Colenso in Tasm. Phil. Journ.
H. Stephensonii (e Raoul Pl. Nov. Zeeland.) γ. Hook. l. c.
H. abietinum Hook. et Grev. Ic. Fil. II. t. 127.
Var. α. Insul. Juan Fernandez (C. Gay). var. β. ibidem (Douglas).

144. **Hymenophyllum productum.**
Sphaerocionium productum Presl Hym. p. 35. et 61. Hook. Sp. Fil. I. p. 149. n. 39.
Chile (Cuming n. 4. et n. 41.).

145. **Hymenophyllum rarum** R. Br. Prod. Fl. Nov. Holl. p. 159. Gay l. c. VI. p. 532.
H. fumarioides Bory in Willd. Sp. Pl. V. p. 526.
H. Capense Schrad. in Götting. gel. Anzeig. 1818. p. 919.
H. imbricatum Colenso in Tasm. Phil. Journ.
H. semibivalve Hook. et Grev. Ic. Fil. I. t. 83.
Chile austral. et Fuegia (ex Hook. Fl. N. Zeeland.). Chiloë (Cuming n. 15 *), Bridges).

146. **Hymenophyllum reniforme** Hook. Sp. Fil. I. p. 110. t. 38 C. Gay l. c. VI. p. 534.
Ins. Juan Fernandez (C. Gay).

147. **Hymenophyllum secundum** Hook. et Grev. Ic. Fil. t. 133. Metten. Fil. Lechler. p. 26.
Chile, in provincia Valdiviensi (R. A. Philippi pl. Chil. n. 415.); Fuegia; Insul. Staaten-Land, in Capite Horn (J. D. Hook.) Jork-Bay freti Magellan. (Lechler pl. Magell. u. 1358 a. 1356 et 1365 a.).

148. **Hymenophyllum Serra** Presl Hymenoph. p. 32 et 53. Hook. Sp. Fil. I. p. 148. n. 28.
Hymenophyllum Wilsoni Hook. l. c. p. 95. var. β.
Chile (Cuming n. 16). **)

*) Hooker citirt auch noch n. 13 der Cuming'schen Sammlung, welche Nummer aber laut Presl Mss. sein *Hymenoph. Cumingii* ist.

**) Nach dieser von Cuming unter N. 16 vertheilten Pflanze hat

149. **Hymenophyllum seselifolium** Presl Hymenoph. p. 32 et 52. Hook. Sp. Fil. I. p. 148. n. 27.
Chile (Cuming n. 6).

150. **Hymenophyllum tortuosum** Herb. Banks. Hook. et Grev. Ic. Fil. II. t. 129. Gay l. c. VI. p. 529. Metten. Fil. Lechler. p. 26.
Myrmecostylum tortuosum Presl Hymen. p. 28. t. 10 A.
Valdivia (Bridges n. 799 C. Gay); Fuegia (Banks, Solander, Darwin, J. D. Hooker); ibidem in portu Orango et sinu „Good Succes“ dicto, frequentissime ad littora humida et umbrosa, interdum ad truncos arborum sursum repens (e Brackenridge); Ins. Staten-Land (Menzies, Dr. Eights); York-Bay (Lechler pl. Magell. n. 1367).

151. **Hymenophyllum Tunbridgense** Sm. Fl. Brit. III. p. 1141. Hook. Sp. Fil. I. p. 95. Gay l. c. VI. p. 530. Metten. Fil. Lechler. p. 26.
H. asperulum Kze. in Linnaea IX (1834). p. 109.
var. β. cupressiforme Hook. l. c
H. cupressiforme Labill. Fl. N. Holland. p. 102. t. 250. f. 2.
H. Tunpridgense R. Br. Prodr. p. 159.
H. revolutum Colenso in Tasm. Phil. Journ.
Chile: obtegit praerupta humida argillosa ad Talcahuano (Poeppig pl. Chil. coll. II. n. 146); Concepcion (C. Gay); Valdivia (Bridges n. 798, D'Urville, Lechler pl. Chil. n. 267, R. A. Philippi pl. Chil. n. 267; Chiloë (C. Gay); Ins. Juan Fernandez (C Gay); Prom. Sandy Point (Lechler pl. Magell. n. 1286).

152. **Hymenophyllum unilaterale** Willd. Sp. Pl. V. p. 521.
H. Wilsoni Hook. in Brit. Fl. ed. 4. p. 300. et Sp. Fil. I. p. 95.

Presl sein *Hymenoph. Serra* aufgestellt. Ich besitze nämlich aus Presl's Bibliothek mehrere Werke, darunter auch das Handexemplar seiner „Hymenophyllaceae,“ welches mit zahlreichen Bemerkungen und Correcturen versehen ist.

H. Tunbridgense β. Kze. in Linnaea X (1836). p. 554.
var. γ. Hook. l. c.: „segmentis angustioribus, involucris minoribus.“

Chiloë (Cuming n. 19. 17); Valdivia (Bridgess n. 798); Fuegia in porto Orange (e Brackenridge).

Ordo IV. Gleicheniaceae.

153. **Mertensia acutifolia** Fée in Gay l. c. VI. p. 540.
Gleichenia acutifolia Hook Sp. Fil. I. 7. t. 8. A.

Patagonia: ad portus Antonio et Famine (Capit. King's voyage [e Hook.]); ad fretum Magellanicum, in portibus Hambre et Galant, etc. (C. Gay); Fuegia in portu Orange (e Brackenridge).

154. **Mertensia cryptocarpa** Fée in Gay l. c. VI. p. 539.
Gleichenia cryptocarpa Hook. Sp. Fil. I. p. 7. t. 6 A. Metten. Fil. Lechler. p. 27.

In planitiis prope Cordillera, in prov. Valdivia (Bridges n. 802, C. Gay, de Bibra); prope coloniam Arique, prov. Valdivia (Lechler. pl. Chil. n. 506); Chiloë (Bridges n. 20).

155. **Mertensia pectinata** Willd. Act. Holm. 1804. p. 168. t. 4.
Gleichenia pectinata Presl Rel. Haenk. I. p. 71.
M. glaucescens Humb. Bonpl. in Willd. Sp. Pl. V. p. 72. Gay l. c. VI. p. 539.
G. glaucescens Hook. Sp. Fil. I. p. 11.
M. Brasiliana Desv. in Berl. Mag. V. (1811). 329.
G. Hermani Hook. et Grev. Ic. Fil. t. 14 (excl. synon.).
M. canescens Kaulf. Enum. Fil. p. 38.
M. emarginata Raddi Fil. Brasil. I. p. 72. t. 6.

Chile austral. (C. Gay).

156. **Mertensia pedalis** Kaulf. Enum. Fil. p. 39. Kze. in Linnaea IX. (1834). p. 18. Gay l. c. VI. p. 538.
Gleichenia pedalis Hook. Sp. Fil. I. p. 6. t. 8. B. Metten. Fil. Lechler. p. 26.

Chile (Chamisso, Bertero), in rupibus schistosis, locis umbrosis, humidis in litore sinus Talcahuanensis, v. c. Castillo de Salvez (Poeppig pl. Chil. coll. II n. 135.); Valdivia (Bridges n. 803, de Bibra); prope Arique et Corral in prov. Valdivia (Lechler pl. Chil. n. 506 a.).

Ordo V. **Schizaeaceae.**

157. **Lygodium commutatum** Presl Suppl. tent. pterid. p. 110.

L. polymorphum Poeppig Fil. Amer. exsicc. (partim teste Presl).

Chile (Cuming pl. Chil. exs. n. 88).

158. **Lygodium venustum** Swartz in Schrad. Journ. 1801. II. p. 303.

L. polymorphum Humb. Bonpl. Kunth Nov. gen. et sp. I. p. 25.

Hydroglossum hastatum Willd. Sp. Pl. V. p. 79.

H. hirsutum Willd. l. c. p. 80.

Ugena polymorpha Cav. Icon. VI. p. 75. t. 595. f. 1. (excl. patria).

Lygodium pubescens Mart. et Gal. Foug. d. Mexiq. p. 17.

Chile (Ruiz [fide spec. in Hb. Martii]).

Ordo VI. **Ophioglosseae.**

159. **Ophioglossum bulbosum** Mich. Fl. bor. amer. II. p. 276. Gay l. c. VI. p. 541. Metten. Fil. Lechler. p. 27.

O. tuberosum Hook. et Arn. Bot. of Beech. Voy. II. p. 53.

O. pusillum Mich. ms. Raf. et Nutt. Gen II. p. 248.

O. crotalophoroides Walt. Fl. Carol. p. 256. Kze. in Linnaea IX (1834). p. 13.

Chile: in graminosis salsis circum Talcahuano (Poeppig pl. Chil. coll. III. n. 262); Valparaiso (Cuming

pl. Chil. n. 592, C. Gay [et ad Quillato]); ad urbem Concepcion (Lay et Collie); ad Corral, in prov. Valdivia (Lechler pl. Chil. n. 503); prope urbem Valdivia in campis (R. A. Philippi pl. Chil. n. 246).

160. **Ophioglossum Melipillense** Remy. Gay l. c. VI. p. 541.

„Pumilum; radice fibrosa, simplici; stipitibus multis, membranaceis. Fronde ovali, acuta, nervo apparente destituta; pedunculo majore, spica ovata lanceolata, subacuminata coronata; sporis globosis, laevigatis."

„Magnitudine O. nudicaulis Linn. fil., a quo primo intuito pedunculo non radicali differt." (Remy.)

Chile: in pratis montosis prope Melipilla (C. Gay).

161. **Ophioglossum stipatum** Miers? Colla l. c. p. 52. t. 75. f. 1.

„O. rhizomate stipitiformi squamoso, spica caulina longissima pedunculata, fronde ovata basi in petiolum attenuata integerrima laxe reticulata."

„Plantula vix palmaris undique glaberrima. Rhizoma stipitiforme (ex quo forsan nomen specificum), orbiculatum, diam. baccae Cerasi communis, radicibus fibrosis squamulisque obductum, cauliculos 1—2 raro plures superne emittens. Singulus cauliculus linearis, erectus, compressiusculis, subdiaphanus, paullo supra basin monophyllus. Folium seu frons solitaria, ovata, longit. cum petiolo vix semipollic., latit. circa medium unguiculari, integerrima, obtusa, basi in petiolum secus cauliculum brevi tractu decurrentem attenuata. Spica solitaria ad apicem cauliculi seu pedunculi, simplex, ovato-lanceolata, longit. 2—3 lin., latit. circa medium vix 1 lin., 10—12 articulata. Fructificatio generis."

„Obs. Praeter notam essentialem in rhizomate, qua Miersii planta videtur differe a ceteris Ophioglossi stirpibus, paulo ipsa notis superius allatis recedit ab

illis spicam caulinam gerentibus; magis affinis videtur nostro O. vulgato, sed statura undique duplo minori frondeque laxe nec arcte reticulata illico distinguitur."

In pascuis, declivibus humidiusculis prope Valparaiso (Bertero).

Obgleich ich nicht zweifle, dass vorstehende Art zu O. bulbosum Mich. zu ziehen ist, wollte ich doch durch die Mittheilung von Colla's Beschreibung auf diese den Pteridologen zweifelhafte Art weiter aufmerksam machen.

Familia II. Equisetaceae.

162. **Equisetum Bogotense** Humb. Bonpl. Kunth Nov. Gen. et Sp. Pl. I. p. 35. Kze. in Linnaea IX (1834). p. 3. Gay l. c. VI. p. 472.

E. pratense Hook. et Arnot Bot. of. Beecheys Voy. II. p. 51. (excl. syn.)?

Var. β. flagelliforme Kze. l. c. p. 4. Metten. Fil. Lechler. p. 27.

Chile: in saxis muscosis rivorum prope Concon (Poeppig pl. Chil. coll. I. n. 261.); ad Concepcion et Valparaiso (Lay et Collie, de Bibra); in arenosis prope urbem Valdivia (R. A. Philippi, Pl. Chil. n. 271); Chiloë (B. E. Philippi), et var. *β.* in Chile australis sylvis alpinis ad Antuco (Poeppig pl. Chil. coll. III. n. 260.); in argillosis ad ripas fluminis Callecalle prope Coloniam Arique in prov. Valdivia (Lechler pl. Chil. n. 473 et 473 a.).

163. **Equisetum giganteum** Linn. Sp. Pl. p. 1517. Kze. Linnaea IX (1834). p. 3. Gay l. c. VI. p. 471.

Chile: prope Talcahuano (Poeppig); Santjago (C. Gay).

164. **Equisetum scandens** Remy. Gay l. c. VI. p. 471.

„Caulibus longissimis, scandentibus, debilibus, ramosis, fructiferis sterilibusque conformibus, tortuosis, profunde 9-striatis, striis cartilagineo-serratis; vaginis 9-dentatis, dentibus nigris, lanceolato-subulatis, basi membranaceo-marginatis. Ramis simplicibus, verticillatis, 6—8 striatis. Strobilibus ad apicem ramorum obtusis.“ (Remy).

Chile: Quillata (C. Gay).

Familia III. Lycopodiaceae.

165. **Lycopodium cernuum** Linn. Sp. Pl. p. 1566. Spring Monogr. I. p 79. II. p. 37.

L. marianum Willd. Sp. Pl. V. p. 31.

L. curvatum Blume Enum. Pl. Jav. II. p. 266 (non Sw.).

L. Boryanum Rich. in Voy. de l'Astrolabe Bot. II.

L. capillaceum Willd. Herb.

L. bryifolium Ventenat in Herb. Delessert.

Chile (Poeppig); ad Valdivia, in faucibus saxosis, caules usque ad 15' longi (de Bibra).

166. **Lycopodium confertum** Willd. Sp. Pl. V. p. 27. Spring Monogr. I. p. 97. II. p. 46. (excl. Syn.: L. pendulum Hook.) Gay l. c. VI. p. 544.

Chile: ad portum Egmont (Willd. Herb.); in sylvis montanis prope portum Galant in freto Magellanico (Commerson).

167. **Lycopodium fastigiatum** R. Brown Prodr. Fl. Nov. Holl. I. p. 165. Spring Monogr. I. p. 88. II. p. 41.

L. heterophyllum Hook. et Gr. Icon. Fil. I. t. 113. (non Willd.).

L. polystachyon J. D. Hook. in Herb.

Chile australioris: prope Orsono et Valdivia (Bridges, Bertero, C. Gay).

168. **Lycopodium Jussiaei** Desv. in Encycl. Bot Suppl.

III. p. 543. Spring Monogr. I. p. 106. II. p. 49.
L. Gayanum Remy Gay l. c. VI. p. 545.
var. *β*. ramosissimum Spring l. c. I. p. 107.
L. Haenkei Presl Rel. Haenk. I. p. 78.
Chile (Mathews); prope Valdivia (Bridges, C. Gay); Corral prope Valdivia (R. A. Philippi pl. Chil. n. 553.); Chiloë (Capt. King, C. Gay).

169. **Lycopodium Magellanicum** Swartz Syn. Fil. p. 180. Spring Monogr I. p. 96. II. p. 46. Gay l. c. VI. p. 545.
Lepidotis magellanica P. Beauv. Prodr. Aeth. p. 102.
Ad fretum Magellanicum (Commerson); Fuegia ad portum Orange, frequens (e Brackenridge).

170. **Lycopodium paniculatum** Desv. in Encycl. bot. suppl. III. p. 543. Spring Monogr. I. p. 95. Gay l. c. VI. p. 544. Metten. Fil. Lechler. p. 28.
L. dendromorphum Kze. Linnaea IX. (1834). p. 7.
Chile: in sylvis montanis ad Talcahuano (Poeppig pl. Chil. coll. II. n. 134); in provinc. Concepcionis (Dombay); in Chile australiori (C. Gay); prope Osorno et Valdivia (Bridges); prope coloniam Arique, in provincia Valdivia (Lechler pl. Chil. n. 557); Ins. Chiloë (Kapt. King).

171. **Lycopodium Sieberianum** Spring in Flora XXI. I. (1838). p. 153. Spring Monogr. I. p. 23. II. p. 8.
L. squarrosum Lam. Encycl. bot. III. p. 653 (non Sw. neque Forster).
L. rigidum Willd. Sp. Pl. V. p. 52.
L. taxifolium Balbis.
Chile (Dombay).

172. **Lycopodium spurium** Willd. Sp. Pl. V. p. 28. Spring Monogr. I. p. 109. II. p. 49.
L. Pichinchense Hook. Icon. Pl. I. t. 85.
L. dendroideum Klotzsch in Linnaea XVIII. p. 519.
L. glaucescens Presl Rel. Haenk. I. p. 81.

L. spec. dubia sterilis. Kze. Linn. IX (1834). p. 7. n. 12.
Chile australis: in summis Andibus „Andes de Antuco" (Poeppig pl. Chil. coll. III. n. 261).

173. **Lycopodium tenue** Humb. Bonpl. in Willd. Sp. Pl. V. p. 55. Spring Monogr. I. p. 47. II. p. 21.
L. capillaceum Desv. Herb. Mus. Paris.
var. *β*. tenuissimum Spring l. c.
L. curvifolium Kze. in Linnaea IX (1834). p. 5. et Analect. Pterid. p. 1. t. 1. f. 1.
Chile (Poeppig [Herb. Berol.]).

Familia IV. Selaginelleae.

174. **Selaginella Breynii** Spring. in Endl. et Mart. Flor. Brasil. I. p. 121. et Monogr. II. p. 119.
Lycopodium marginatum Raddi Syn. Fil. Brasil. n. 7. et Fil. Brasil. p. 82. t. 1. f. 2. (partim, non Humb.).
L. atrovirens Presl. Rel. Haenk. I. p. 79. t. 12. f. 2.
L. plumosum Schk. Fil. p. 167. t. 165. f. 4.
L. concinnum J. Smith in Hook. Lond. Journ. Botan. I. p. 203.
Selaginella barbata Gay l. c. VI. p. 547 (excl. omnib. synon., praeter: *Lycopodium atrovirens* Presl).
In Cordilleris Chilensibus (Haenke).

175. **Selaginella caudata** Spring Monogr. II. p. 139. Gay l. c. VI. p. 546.
Lycopodium caudatum Desv. Enc. Bot. Suppl. III. p. 558.
L. canaliculatum Linn. Sp. Pl. p. 1568.
L. Durvillaei Bory in Duperrey Voy. I. p. 247. t. 25.
L. planum Desv. l. c. III. p. 558.
L. nemorum Desv. Pr. in Ann. Soc. Linn. Par. VI. p. 186.
L. ornithopodioides Burm. in Hb. Deless.

var. *β*. **Commersonii** Spring l. c. p. 140.

Forma typica et var. *β* in archipelago Magellanico (Commerson).

176. **Selaginella Chilensis** Spring Monogr. II. p. 141. Gay l. c. VI. p. 547.

Lycopodium chilense Willd. Sp. Pl. V. p. 44.

Chile (Herb. Willd. n. 19401. fol 1.).

177. **Selaginella erythropus** Spring in Endl. et Mart. Fl. Bras. I. p. 125. et Monogr. II. p. 155.

Lycopodium erythropus Mart. Icon. sel. pl. Crypt. Brasil. p. 39. t. 20. f. 3.

Chile (Cuming).

178. **Selaginella Haenkeana** Spring Enum. n. 93 et Monogr. II. p. 187.

Lycopodium plumosum Presl Rel. Haenk. I. p. 79.

S. dimorpha Klotzsch in Linnaea XVIII (1844). p. 523.

L. penniforme var. *β* Lam. Encycl. Bot. III. p. 560.

In Cordilleris Chilensibus (Haenke).

179. **Selaginella subsplendens** Presl Bot. Berm. in Abhandl. d. boehm. Ges. d. Wiss. III. p. 582. Spring Monogr. II. p. 263.

In Cordilleris Chilensibus (Poeppig).

Familia V. Rhizocarpeae.

180. **Azolla Magellanica** Willd. Sp. Pl. V. p. 541. Kze. in Linnaea IX (1834). p. 110. Metten. in Linnaea XX (1847). p. 275. Gay l. c. VI. p. 549.

A. filiculoides Lam. Encycl. I. p. 343. f. 863.

A. arbuscula Desv. Prodr. Fil. in Ann. Soc. Linn. de Paris VI. p. 178. Kze. l. c. n. 293.

Chile australis: ad Antuco (Poeppig pl. Chil. coll. III. n. 267); in stagnis frequens a 32 grad. lat. austr. usque ad fretum Magellanicum (C. Gay.).

Ueber das Nordlicht.

(Auszug aus einem grösseren Vortrage.)

Von

C. J. H. E. Edler von Braun,

wirklicher Geheimrath und Minister a. D. zu Altenburg.

Ein Nordlicht, wenn es sich vollständig entwickelt, gehört zu den schönsten aller Naturerscheinungen. Beschreibungen dieses prachtvollen meteorologischen Phänomens, wie zumal an jenen Orten des hohen Nordens es ein entzückendes Schauspiel darbietet, wo dasselbe am häufigsten und in Begleitung der dem Eismeere und den schneebedeckten Erdstrichen eigenen grossartigen Szenerie des Himmels- und Erd-Horizontes auftritt, solche Beschreibungen finden wir hier und da in den Schriften deutscher Nuturforscher. Eine der ausführlichsten und malerischsten Schilderungen giebt Lampert, Lehrer an der Kreis-Landwirthschafts- und Gewerbs-Schule zu Würzburg, in seinen 1854 herausgegebenen Charakterbildern „aus dem Gesammtgebiete der Natur," welchem Werkchen auch eine schöne Abbildung eines Nordlichtes in vollem Farbenglanze voransteht. Auch an wissenschaftlichen Erörterungen über die Beschaffenheit der Hergänge bei dem Entstehen Verlauf und Ende dieses herrlichen Phänomens, und an Versuchen, die Grundursachen seines Auftretens zu erforschen und erklärlich zu machen, haben es Europa's Gelehrte nicht fehlen lassen.

In ganz neuester Zeit hat uns ein nordamerikanischer Gelehrter, Mr. Denison Olmsted, Professor der Naturwissenschaft und der Astronomie im Yale-College, mit einer sehr bedeutungsvollen umfassenden Abhandlung über das

Nordlicht — „aurora borealis“ — überrascht. Sie befindet sich in den Smithsonian Contributions to knowledge Vol. VIII. 1856, in jener vortrefflichen Sammlung von Originalaufsätzen, welche das grossartige Smithsonian-Institut zu Washington alljährlich in splendidem Drucke erscheinen lässt und an gelehrte Vereine in Europa tauschweise verbreitet. Diese Abhandlung zeichnet sich besonders durch eine unter der Rubrik „Laws of the Aurora borealis“ — Gesetze der Bildung und Entwickelung des Nordlichts — gegebene Zusammenstellung der in zahlreichen Beobachtungsfällen wahrgenommenen Regelmässigkeiten gewisser Phasen des wundervollen Phänomens sehr vortheilhaft aus. Hiernächst macht sie mit einer neuen Hauptansicht über den Ursprung der Nordlichter aus cosmischen Ursachen und Stoffen bekannt, in welcher der Verfasser von den gangbaren Erklärungs-Versuchen, welche er sehr wohl kennt und historisch darzulegen nicht unterlässt, wesentlich abzuweichen wagt. In beiderlei Beziehung die verehrten Zuhörer in den Ideengang des gelehrten Nordamerikaners einzuweihen, freilich mittelst eines sehr gedrängten Auszugs jener über 52 Seiten in Grossquart ausgedehnten Abhandlung, ist die Bestimmung des gegenwärtigen Vortrags.

Professor Olmstedt hat sich die Mühe gegeben, aus einer grossen Masse von Veröffentlichungen in americanischen Zeitungen, aus Privatberichten, und aus eigenen genauen Beobachtungen, sehr ausführliche Schilderungen der bedeutendsten Nordlichter-Erscheinungen, welche im laufenden Jahrhunderte, vornehmlich zwischen 1827 und 1848, in dem grossen transatlantischen Continente wahrzunehmen waren, zusammenzutragen. Um diese Masse von Thatsachen zu einer besseren Uebersicht geeignet zu machen, theilt er die verschiedenen Nordlichter in 4 Classen ein, die, je nachdem die prachtvollsten Formen vollständig oder nur in geringerer Zahl oder gar nicht zum Vorschein kommen, sich gegeneinander abstufen. Die Enge des hier unserm Vortrage vergönnten Raums gestattet nicht, aus den vielen

Schilderungen von Nordlichtern 1ster Classe die besonders lesenswerthe eines am 22ten April 1836 von Olmstedt selbst beobachteten solchen Nordlichts in diesen Auszug überzutragen. Hierbei fanden sich von der dicken dunklen Decke der das Nordlicht ausbildenden Dünste am nördlichen Horizonte, von dem Uebergange der matten gelben Färbung in die hochrothe Färbung beim Vorrücken des Phänomens an, durch das spätere Beginnen wallender Lichtwogen, die nach dem magnetischen Pole aufwärts strebten, hindurch bis zur Entwicklung breiter silberweisser Lichtstreifen und deren Verfliesen in schlangenartige Windungen, unter gleichzeitigem Erscheinen über den südlichen Himmel parallel ausgespannter Bögen, von denen Lichtstrahlen ausliefen, und bei ziemlich unverändert bleibender Stellung des Focus, der — so genannten Corona des Nordlichts, — so fanden sich an diesem herrlichsten Nordlichte die sämmtlichen Phasen der 1sten Klasse in Staunen erregender, ja das Gemüth durch ihre Erhabenheit zur Andacht stimmender Pracht und Vollständigkeit vor.

Die von Olmstedt ermittelten Gesetze und Regeln der Nordlichtbildung und des Verlaufs der Nordlichter trägt der gelehrte Verfasser in folgenden 10 Hauptsätzen vor:

I. **Der Anfang.** Ein Nordlicht der 1sten Classe beginnt gewöhnlich um das Ende der Abenddämmerung in der Gestalt eines dem Morgenroth gleichenden Lichts am nördlichen Horizonte. Zudem ereignet sich der Anfang des Phänomens an verschiedenen Plätzen, die in weit auseinander liegende Längengrade fallen, dennoch fast in derselben Localstunde der Nacht.

II. **Das Maximum.** Ein Nordlicht der ersten Classe erreicht in der Regel das Maximum seines Glanzes an allen Plätzen seines Sichtbarwerdens zwischen 10 und 11 Uhr Nachts, ja am häufigsten ganz kurz vor 11 Uhr. In manchen Fällen stellt sich nach dem Wechseln der Undulationen ein zweites Maximum in einer spätern Nachtstunde zwischen 1 und 3 Uhr ein.

III. **Das Ende.** Nordlichter geringerer Art enden gemeiniglich vor Mitternacht; die der 1sten Classe dagegen dauern häufig die ganze Nacht hindurch. Bei solchen sind es die wallenden Wogen, die nach Mitternacht am auffallendsten werden; sie dauern selbst nach dem Verschwinden der Krone fort.

IV. **Die Ausdehnung.** Nordlichter der bedeutenderen Art sind gewöhnlich sehr weit verbreitet. So war das grosse Nordlicht vom 17. November 1848 über eine Strecke von 150 Längegraden von Odessa ab bis St. Francisco in Californien zu sehen.

V. **Nordlichtdünste.** Ehe ein grosses Nordlicht auftritt, ruht am nördlichen Horizonte eine breite Wolkenbank auf, aus Dünsten ganz besonderer Art bestehend, in der Regel von milchweisser, manchmal aber mehr von dunkler Färbung wie Rauch, oder auch nach einer Mischung von Beiden aussehend. Dem Anscheine nach ist in diesen Dünsten die Materie für die Ausbildung des Nordlichtes enthalten; denn, fehlt diese Nebelbank oder ist sie nicht reichlich, so wird das Phänomen selten von erheblicher Art oder dauert nicht lang. Dass die Nordlichtdünste von ungemein schwacher Dichtigkeit sind, — weniger dicht als der hellste Erdennebel — folgt einleuchtend aus dem Umstande, dass man die Sterne mit geringer Abnahme ihres Scheins hindurchblicken sieht. Zuweilen indessen werden wegen der Stärke und des Selbstleuchtens der Nordlichtnebel namentlich Sterne der geringeren Grössen nicht sichtbar.

VI. **Nordlichtwallungen oder Wogen.** Sind diese Wogen von besonderer Grösse, so stellen sie sich breiter dar als die Lichtstrahlen und Bögen des Nordlichts, ja in der Regel breiter als die Krone; auch dauern sie tiefer in die Nacht hinein fort. Sie erscheinen in einer tiefer als die säulenartigen Gestaltungen liegenden Ebne. Die Geschwindigkeit ihrer Bewegungen

setzt in Erstaunen. Es ist diese Bewegung immer mehr eine undulirende als eine anhaltend fortschreitende; sie gleicht dem Wogen einer mit dünnem feinen Grase bewachsenen Fläche, wenn der Wind darüber hinstreicht.

VII. **Des Nordlichts magnetische Wirkungen.** Das Nordlicht ist immer begleitet von bemerkbaren magnetischen Phänomen. Während der Dauer grosser Nordlichter zeigen sich an der magnetischen Compassnadel, welche als Neigungsnadel gestellt ist (also aufgehängt in ihrem Schwerpunkte, so dass sie sich auf- und niederbewegt), sehr erhebliche Einflüsse. Auch die Richtung der Lichtströme nach dem magnetischen Meridian, und die Stellung des Mittelpuncts der Krone im Pole der 'Neigungsnadel wird bei allen Nordlichtern stets wahrgenommen. Nach Capitän Parry's Aussage zeigte sich aber innerhalb des Polarkreises in den drei Wintern, die er dort zubrachte, kein Einfluss der Nordlichter auf die magnetische Nadel. Die Schwankungen der magnetischen Nadel sind oft so gross, dass dieselbe erst nach Stunden, ja selbst nach Tagen und Wochen wieder zur Ruhe gelangt.

VIII. **Geographische Verhältnisse.** Die Erscheinungen des Nordlichts kommen in der Nähe des Polarkreises und innerhalb desselben am häufigsten vor. (Nach Angaben deutscher Forscher scheint die Gegend zwischen dem 60sten und 66sten Grad nördlicher Breite der Hauptsitz der Nordlichter zu sein.) Blos in der Zeit der periodischen Wiederkehr grosser Nordlichter zeigen sich dieselben bis zum 40sten Grad nördlicher Breite herab, und zwar im westlichen Continent der Erde tiefer hinab gegen den Wendekreis als im östlichen. In der südlichen Halbkugel der Erde sind sie Südlichter genannt und von dort hat man, wegen der seltneren Seefahrten in den Regionen des Südpols und um der dort überaus dichten Nebel wil-

len, seltenere Beobachtungsfälle. Die merkwürdigsten magnetischen Beobachtungen im Südpolarkreise verdankt man den von James Clarke Ross im Jahre 1839 und von Dumont d'Urville in den Jahren 1837 bis 1840 unternommenen Expeditionen. (Wir fügen aus deutschen Quellen einige Notizen hier bei: Auf den Shetlands-Inseln, jenseits der Nordküste Grossbritanniens sind Nordlichter sehr häufig, dort „merry dancers" — lustige Tänzer — genannt. Auf Grönland und Island zeigt sich ein Nordlicht, mehr oder minder, fast in jeder hellen Nacht. In den mitteleuropäischen Breiten sind Nordlichter selten.)

IX. **Das Vernehmen eines Getönes bei Nordlichtern** ist nach Olmstedts Dafürhalten zu bezweifeln. Während von Schifffahrern standhaft behauptet wird, dass sie ein Tönen gleich dem Rieseln eines Baches über kleine Steine, oder gleich dem Flügelschlag eines Vogels, während des wundervollen Phänomens zu vernehmen im Stande waren, wollen die gewichtigsten wissenschaftlichen Beobachter von diesem Tönen nichts wissen. Bekannt ist es übrigens, dass in tiefer Nachtstille, bei sehr gespanntem Aufmerken, ein weither aus der Natur sich fortsetzendes geringes Geräusch wohl zu tönen im Stande ist.

X. **Die Höhe**. Nach Olmstedts Angabe differiren im Betreff der Höhe über dem Erdboden, in welcher die Entwicklung und der Verlauf eines Nordlichts vor sich geht, die Ansichten der Beobachter dergestalt, dass namentlich Farquharson, Parry und Richardson diess Phänomen nicht höher als in die Höhe der Wolkenregion versetzen, Andere aber, darunter der berühmte britische Physiker Dalton, ja die Mehrheit der Naturforscher, geneigt sind anzunehmen, es gehe dieses Phänomen in einem nicht unter 100 Meilen hoch von der Erdoberfläche entfernt liegenden Theile der Atmosphäre vor sich.

Nach möglichst genauen zahlreichen Messungen hält Professor Olmstedt zu der Behauptung sich befugt, dass die in den Nordlichtern sichtbaren Lichtbögen selten, wenn je, nicht unter der Höhe von 70 Meilen, und nicht über 160 Meilen hoch über der Erde stehen mögen. (Unseren deutschen Quellen gilt die Wolkenregion als Sitz der meisten Erscheinungen bei Nordlichtern. Gegen eine bedeutendere Entfernung streite schon die Lichtstärke, geschweige denn, dass sie mit dem Getöne, wofern es mit diesem seine Richtigkeit hätte, vereinbar wäre.)

XI. **Die Periodicität der Nordlichterscheinungen.** Auf diese legt der gelehrte Nordamerikaner das allergrösste Gewicht. Er unterscheidet ein periodisches Gebundensein des Phänomens an Tagesstunden, an Monate, an Jahrzehnte im Jahrhundert, wie folgt:

1. Der Beginn des Phänomens fällt, wie schon angeführt worden, in die Schlusszeit der Abenddämmerung, das Maximum der Entwicklung in die Nachtstunde von 10 bis 11, das Ende bei grossen Nordlichtern in späte Nachtstunden, meist weit nach Mitternacht, während es bei geringeren Erscheinungen schon vor Mitternacht eintritt.

2. Bezüglich der Monate im Jahre lässt sich aus Olmstedts sehr fleissig bearbeiteten Vergleichungen ein ganz zutreffendes festes Ergebniss nicht ausziehen. Doch ist ermittelt, dass Nordlichterscheinungen fielen

in die Wintermonate:

in Perioden des 18. Jahrh. 71. im 19. Jahrh. 51.

in die Frühlingsmonate:

in Perioden des 18. Jahrh. 70. im 19. Jahrh. 74.

in die Sommermonate:

in Perioden des 18. Jahrh. 18. im 19. Jahrh. 65.

in die Herbstmonate:

in Perioden des 18. Jahrh. 74. im 19. Jahrh. 71.

Bezüglich der intensiven Bedeutendheit des Phänomens fällt die grösste Zahl in den September und November; fast ganz fehlen grössere Nordlichter im Juni. (Nach unsern deutschen Quellen wäre als wahrscheinlich anzusehen, dass in den Zeiten der Tages- und Nachtgleiche desshalb häufiger Nordlichter zu sehen sind, weil um diese Zeiten in den Polargegenden ein Wechsel der Erwärmung und Abkühlung vor sich geht. Im Winter ferner gestatte die Länge der Nächte auch die weniger hellen Nordlichter wahrzunehmen, somit überhaupt in der Dunkelheit jener Nächte häufiger die Erscheinung zu beobachten.)

3. Was die Wiederkehr gehäuften Auftretens der Nordlichter in den verschiedenen Jahrhunderten anlangt — „Secular Periodicity" von Olmstedt benannt, — so entnimmt dieser Gelehrte aus seiner sehr reichen Sammlung und Uebersicht von Nachrichten den Erfahrungssatz: die periodische Säcular-Wiederkehr liegt in der Regel 60 bis 65 Jahre auseinander, und eine solche Periode häufigerer Erscheinungen hat dann eine Dauer von 20 bis 25 Jahren — Unter Anderem findet sich in Olmstedts Abhandlung folgende Berechnung:

Von 1837. 65 Jahre zurück führt uns auf 1772, d. i. von der Mitte der neuesten Säcular-Periode, zwischen 1827 und 1848 bis 1852, sind 65 Jahre verflossen seit der Mitte der letzten im 18ten Jahrhundert hervorgetretenen grösseren Periode;

„ 1772. 65 Jahre zurück deutet auf 1707 d. i. auf eine der vom Franzosen Mairan besonders beleuchteten Reprisen;

„ 1707. zweimal 65 Jahre rückwärts führt auf 1577, von welcher Zeit uns Kunde über eine grosse Periode zugekommen ist.

(In unsern deutschen Quellen wird, neben den Vor-

stehendes bestätigenden Angaben, der Zweifel aufgeworfen, ob nicht für die verminderten Angaben über Nordlichter in den ersten beiden Decennien des 19ten Jahrhunderts in dem Erkalten des Eifers für meteorologische Beobachtungen, wie sie gegen Ende des 18ten Jahrhunderts de Luc, Saussure, und die meteorologische Societät zu Mannheim betrieben und angeregt hatten, ein Haupterklärungsgrund zu suchen wäre. Die Entscheidung dieser interessanten Periodicitäts-Frage sei eine der vielen Aufgaben, welche die auf Alexander von Humboldt's Betrieb, namentlich mit Hülfe der englischen und der russischen Regierung, über die ganze Erdkugel verbreiteten meteorologischen Stationen zu lösen haben werden.)

Es sei gestattet, hier über das eigenthümliche Licht der Nordlichter, worüber nähere Erörterungen in der nordamerikanischen Abhandlung vermisst werden, aus deutschen Quellen Einiges einzuschalten. — Dieses Licht ist nicht sehr intensiv, nur ungefähr dem Mondlichte im ersten Viertel vergleichbar. In älteren Zeiten erklärte man das Leuchten der Nordlichter in verschiedenen Farben gemäss der Theorie von dem Brechen der Lichtstrahlen. Neuerlich, seit 1838, nimmt in Folge angestellter Experimente der englische Physiker Forbes an, dass die Ursache der Färbung ein besonderer Zustand sei, in welchem sich der Nordlichtdampf befinde, zwischen gasförmigem und tropfbarem mitteninne stehend. So mag also bei der Beugung, welche das Licht mittelst des Durchgangs durch sehr feine Dampfbläschen erleidet, die Lichterscheinung und Färbung modificirt werden. Ob diese Theorie bei deutschen Forschern gute Aufnahme gefunden hat, ist uns nicht kund geworden. —

Ueber die vor Allem unser Interesse erweckenden Zweifelfragen:

Ist das Nordlicht, seinem Ursprunge nach, wirklich ein meteorologisches, d. i. innerhalb der Erdatmosphäre entstehendes Phänomen, wie Blitz und Donner, Regen und Schnee? oder

sind Nordlichter kosmischen Ursprungs, d. i. durch Vorgänge im Weltenraume und deren Berührung mit der Bahn unserer Erde um die Sonne zuerst bedingt und herbeigeführt?

sind von alten Zeiten her die Gelehrten uneinig gewesen und noch heutigen Tages ist eine feste Entscheidung nicht erlangt. Professor Olmstedt verbreitet sich in seiner gründlichen Arbeit sehr ausführlich über die rücksichtlich des Ursprungs und der Grundursachen des Nordlichts seit dem Anfange des 18ten Jahrhunderts in der gelehrten Welt aufgestellten Ansichten und Hypothesen. Es ist der berühmte französische Academiker Mairan gewesen, der in einem 1733 herausgegebenen Werke zuerst bestimmt einen kosmischen Ursprung des Nordlichts behauptete, indem er dasselbe mit dem Zodiacallichte des Himmels, welches damals gemeiniglich für die Sonnenatmosphäre angesehen wurde, in Zusammenhang brachte. Seiner Hypothese nach gerathe nemlich unsere Erde auf ihrer Bahn um die Sonne zu gewissen Zeitperioden in die äussersten Regionen des Zodiacallichts, ziehe da die dieses bildende Materie des Weltenraums an sich; diese Materie vermische sich dann mit der Erdatmosphäre, und dort erzeuge sie die mancherlei Phänomene des Nordlichts. Als später auf Seiten der Astronomen aus mathematischen Gründen die Erklärung des Zodiacallichtes für einen Theil der Sonnenatmosphäre für unzulässig betrachtet werden wollte, obwohl dieser räthselhafte Gegenstand am Sternenhimmel zur Zeit ebensowenig als eine Sammlung von durch die Nähe der Sonne verdichteten Weltenäther oder als ein Haufen abgesetzter Kometenmaterie allgemein anerkannt

wird, liess man Mairans Theorie fallen, und die Naturforscher in Europa sind, besonders auf Grund der Entdeckung Faraday's, dass durch den Magnetismus Lichtphänomen unmittelbar können hervorgebracht werden, zu der gangbaren Anschauung übergegangen, dass das Nordlicht für ein terrestrisches magnetisches Phänomen zu halten sei. Der weltberühmte Koriphäe der jetzt lebenden Naturkundigen, unser Alexander von Humboldt hat sich dafür in folgender Betrachtung ausgesprochen:

„Wenn das Gleichgewicht in der Vertheilung des Erdmagnetismus gestört wird, so giebt sich diess zu erkennen, indem die Magnetnadeln unruhig werden, sogar bevor Nordlichter sich zeigen, und das Gleichgewicht wird erst wieder hergestellt, wenn eine Entladung von Magnetismus unter Lichtentwickelung statt gefunden hat, so dass das prachtvolle, farbige Polarlicht (oder Nordlicht) als der Schluss eines magnetischen Gewitters betrachtet werden muss, der das gestörte Gleichgewicht in der Vertheilung der Electricität wiederherstellt. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass Beide, — das electrische nnd das magnetische Gewitter, — das gemeinschaftlich haben, dass die Entladung auch zuweilen ohne Lichtentwickelung statt finden kann. Bei dem magnetischen bemerkt man alsdann nur die Einwirkung auf die Magnetnadeln. Ein wesentlicher Unterschied verbleibt jedoch zwischen diesen beiden Arten von Gewittern, indem das electrische auf einen kleinen Raum beschränkt ist, wogegen das magnetische über Continente sich erstreckt. Ob die magnetische Entladung in Dunstblasen geschieht, oder zwischen ihnen überspringt, muss unentschieden bleiben. Man hat scharfsinnig die aufschiesenden Strahlencylinder mit der Flamme verglichen, welche in einer geschlossenen Volta'schen Säule zwischen zwei weit von einander stehenden Kohlenspitzen entsteht und die vom Magnete angezogen und abgestossen wird."

Der gelehrte Nordamerikaner nun, Professor Olm-

stedt, überrascht uns in seiner werthvollen Abhandlung mit einer abweichenden Auffassung, indem er augenscheinlich zu Mairans Glauben an einen kosmischen Ursprung des Nordlichtes zurück sich wendet. Er giebt zwar zuerst den engen Zusammenhang der Nordlichtphänomen mit dem Erdmagnetismus als unbestreitbar zu, stellt aber der vorstehenden Betrachtungsweise eine beachtenswerthe Gegenbemerkung entgegen: „ob — sagt er — dieser Zusammenhang von uns als Ursache angesehen werden kann, oder eine Wirkung des Nordlichts ist, das möchte noch ganz unentschieden sein. Alle thatsächlich wahrgenommenen Einflüsse auf die Magnetnadel berühren gar nicht direct den Ursprung des Nordlichts, mehrere davon können Platz greifen, es mag dieser ein terrestrischer oder kosmischer sein. Wie die Grundmaterie des Nordlichts, der Dunstnebel, entsteht, darüber geben jene Thatsachen keinen Aufschluss, sie beweisen alle blos, dass dieser Dunstnebel magnetische Eigenschaften hat.“ Dieser Bemerkung fügt Olmstedt eine Bezugnahme auf die Autorität Humboldt's in folgenden Worten hinzu: „Sogar Humboldt, welcher, wie man annimmt, ganz besonders zu Gunsten der Hypothese der Ableitung des Nordlichtphänomens aus dem Erdmagnetismus gestimmt hat, indem er das Phänomen zuerst geradezu ein magnetisches Gewitter nennt, deutet in seiner neuesten Veröffentlichung — Cosmos S. 41. (in der deutschen Ausgabe von 1850 S. 52.) des 3ten Theils — nicht undeutlich an, dass er an den kosmischen Ursprung des Grundstoffs der Nordlichter glaubt.“

Wir gestehen, dass, liest man die angezogene Stelle, welche von einem ganz andern Gegenstande handelt, im Zusammenhange ihrer Fassung, in welcher blos nebenher einer Erwähnung der Nordlichterscheinungen gedacht ist, so könnte uns die Annahme Olmstedts, dass Alexander von Humboldt seine frühere Betrachtungsweise hierüber aufgegeben habe, als unwahrscheinlich erscheinen. Die Enge des Raums verbietet uns hier weiter darauf einzu-

gehen. Vielleicht würdigt der hochgefeierte Greis selbst den Nordamerikaner einer bestätigenden oder ablehnenden Aeusserung.

Des nordamerikanischen Forschers Hypothese:

„Der Ursprung des Nordlichts ist ein kosmischer, indem der Grundstoff, aus welchem dieses Phänomen zusammengesetzt ist, aus den planetarischen Himmelsräumen herstammt, geht von gewichtigen Postulaten aus. Eine Theorie — sagt Olmstedt — muss sich als Ableitung ihres Inhalts aus feststehenden Wahrheiten empfehlen; von einer Hypothese kann man fordern, dass sie die hauptsächlichsten Thatumstände erklärlich mache, und dass sie nicht unvereinbar sei mit einigen kundbaren Thatsachen, wenn gleich immerhin die Anwendbarkeit der Hypothese auf gewisse Fälle nicht gerade leicht wahrnehmbar sein mag. — In beiderlei Hinsicht erscheinen dem Professor Olmstedt die bisherigen Erklärungsweisen unbefriedigend. Seine eigene Erklärungsweise dagegen, glaubt er, vereinige die Merkmale Beider, einer Theorie und einer Hypothese, insofern sie eines Theils aus anerkannten Wahrheiten Folgesätze ableite, andern Theils für alle Haupterscheinungen eine passende Lösung verschaffe. So möge sie denn, meint Olmstedt, vertrauensvoller Aufnahme werth erscheinen, so lange, bis man im Stande sein wird mit einer noch bessern hervorzutreten.

Hören wir seine Gründe:

1. es spreche die ausnehmend grosse Verbreitung des Phänomens über die Erdkugel für dessen kosmischen Ursprung. Hat es denn einige Wahrscheinlichkeit, dass eine so enorme Masse von Nordlicht-Nebeldunst alle auf ein Mal von der Erde selbst ausströmen, oder durch Niederschläge aus der Erdatmosphäre, gleich Schnee und Eistheilchen, entstehen könnte? oder dass das electrische oder auch das magnetische Gleichgewicht so in demselben Augenblicke, oder in-

nerhalb doch nur weniger Stunden, über einen so weiten Theil der Erdoberfläche hin, gleichzeitig sollte gestört worden sein? — Gesetzt auch, es könnte hieraus eine solche Ausdehnung des Nordlichts in die Länge und Breite entstehen, so fragt sich doch, ob irgend eine bekannte Ausathmung des Erdkörpers, irgend ein Niederschlag des Erdluftkreises je gefunden worden als so in die Höhe hinaufsteigend, wie man den Nordlichtstoff zuweilen, wenn nicht jederzeit, über die Erde eine beträchtliche Höhe erreichen sieht? — So dürfte wohl keine terrestrische Ursache sondern dieselbe nebelartige Materie, die wir aus dem Zodiacallichte und aus den Sternschnuppen als in den planetarischen Himmelsräumen befindlich kennen, das Nordlicht bilden, dort in hinlänglicher Masse verbreitet um die grosse Ausdehnung der Nordlichterscheinung möglich zu machen. Es spricht übrigens ein vernünftiger Grund dafür, dass der nebelhafte Körper, der den Nordlichtstoff der Erde zuführt, in Wirklichkeit im Himmelsraume nicht gerade über der ganzen Fläche des Auftretens des Phänomens steht, sondern dass durch die Umdrehung der Erde um ihre Axe es erzeugt wird, dass nach einander folgend die Abschnitte der Erdoberfläche unter jenen himmlischen Körper zu stehen kommen, oder eben unter den Nordlichtstoff herbeiführende Portionen. Diese Ansicht verträgt sich wohl mit der Thatsache, dass übrigens der Sitz der Nordlichterscheinung im Luftkreise der Erde sich entwickelt; denn es kommen wohl die Stoffe dazu aus den planetarischen Himmelsräumen, sie werden aber einzig bei ihrem Durchstreichen der Erdamosphäre uns sichtbar.

2. Es spricht ferner dafür der Thatumstand, dass an verschiedenerlei durch viele Längengrade auseinander gelegenen Orten die verschiedenen Hauptschaustücke des Nordlichts (sein Anfang, sein Maximum, sein

Ende) in der gleichen Nachtstunde sichtbar werden. Wäre die Entwickelung des Phänomens einer gleichzeitig über den ganzen Zwischenraum hin wirksamen Ursache entsprossen, so müsste sie, entsprechend der Längenlage der Orte, zu verschiedenerlei Nachtstunden eintreten. So müsste es sich auch bei terrestrischen Entstehungsursachen zutragen. Wenn dagegen, wie hier angenommen wird, die Quelle des Nordlichts ausserhalb liegt, eben in Portionen eines nebelhaften Körpers, den die Erde alsdann anzieht, wenn und wie sie nach und nach sich demselben am meisten nähert, so kommt wirklich einer der in Längengraden auseinander liegenden Orte nach dem andern unter dem gedachten Himmelspuncte an und empfängt seinen Antheil an dem Nordlichtstoffe, und zwar der Zeit entsprechend, die aus der täglichen Umdrehung für ihn sich ergiebt, nemlich somit allenthalben in derselben Localstunde, aus derselben Ursache, wie an jedem Orte, je nachdem er nach anderen unter die Mittagslinie kommt, es Mittag wird.

3. Auch die ausserordentliche Geschwindigkeit, mit welcher die im Nordlichte sichtbaren Bewegungen vor sich gehen, spricht gegen den terrestrischen Ursprung des Phänomens. Man kann hier nicht von Bewegung des Lichts, oder der Electricität, oder des Magnetismus sprechen, weil diese Agentien im Nu sich bewegen, während bei den Bewegungen des Nordlichtphänomens eine progressive Ortsveränderung statt hat. Wo begegnen wir nun einer der Erde angehörigen Kraftwirkung, welche mit einer Geschwindigkeit wie die der Nordlichtbewegungen zu so bedeutender Höhe fortschritte? Auch das undulirende Wallen der Nordlichtwogen ist keiner sonst bekannten Undulation gleich zu stellen. Wohl aber ist es zu begreifen, dass Portionen eines himmlischen Nebels, unter oder durch welchen die Erdkugel vorbei-

läuft, in einer relativen Geschwindigkeit zur Erde im Verhältnisse stehen, innerhalb der dem Stoffe des Nordlichts gezogenen Grenzen. Darum ist anzunehmen, dass dieser Stoff aus einer ausserhalb der Erdregion liegenden Himmelsregion komme, welche mit der uns bekannten Bewegungs-Geschwindigkeit aller um unsere Sonne in ihren Bahnen kreisenden Körper, seien sie feste oder nebelhafte, ausgestattet ist.

4. Ein wichtiger Umstand, der für den kosmischen Ursprung spricht, ist endlich die Periodicität der Nordlichterscheinungen; besonders ihr periodisches gehäufteres Auftreten innerhalb eines Jahrhunderts. An den terrestrischen Naturkräften, die man als Quelle der Nordlichter ansieht, eben am Magnetismus, auch an der Electricität, bemerkt man doch nie eine so auffallende Periodicität, vielmehr zeigen diese einen constanten Wirksamkeitsstand. Selbst die feinsten Instrumente lassen keine entsprechend so lange Perioden von Ruhen und Wiederkommen dieser Agentien angezeigt erscheinen. Dahingegen mag wohl ein um die Sonne kreisender Nebelkörper seine Perioden haben, in gleichmässigem Verhältnisse seines Standes zu Perioden auf der Erde, so dass jener und der Erdkörper eine längere Zeit in gewisser Nachbarschaft zu einander verweilen, dann wieder allmählich sich von einander trennen und erst nach einem Cyclus von Jahren wieder in dieselbe Position gegen einander zurückkehren. Man kann in der That dem gedachten Nebelkörper sogar eine Kreisbahn zuschreiben, mit welcher er, wie diess vom Zodiacallicht als Thatsache vorliegt, immerdar in der Nähe der Ebene der Erdbahn verweilt, auch dabei eine solche Ausdehnung des Nebelkörpers sich vorstellen, bei welcher äusserste Portionen desselben zu mancher Zeit in die Erdatmosphäre hereintreten und gewöhnliche Nordlichter erscheinen lassen, während die nur nach ge-

wissen Jahrescyclen statt habenden eigenthümlichen Positionen des Hauptkörpers zur Erde eben wesentlich erforderlich sind, um die Erscheinungen höherer Art dieses Phänomens herbeizuführen.

Dieses sind die Hauptgründe für Professor Olmstedts Glauben an den kosmischen Ursprung des Nordlichts. Was dieser nordamericanische Gelehrte weiter im Betreff der Beschaffenheit des Nordlichtstoffes auseinandersetzt, können wir in gegenwärtigem Auszuge nicht näher erörtern. Es genüge zu bemerken, dass ihm nach die Materie, welche zur Bildung der Nordlichter Anlass giebt, eisenhaltig ist, dass das Leuchten des Nordlichts von Olmstedt zum Theil einer bei der enormen Geschwindigkeit erzeugten Luftverdichtung zugeschrieben wird, und dass Olmstedt entschieden zur Wiederaufnahme des von Mairan einst behaupteten Zusammenhangc der Nordlichtquelle mit dem Zodiacallichte hinneigt.

Am Schlusse seiner Abhandlung recapitulirt der eifrige Forscher die von ihm aufgestellten Fragen nebst deren Lösungen, wie er sie zu geben sich gedrungen fühlte, wobei er übrigens unter Anderem bescheidenerweise einbekennt, dass es nicht leicht, ja wohl gar nicht möglich sei, alle bei Nordlichtern wahrgenommen werdenden so vielfach wechselnde Bewegungen erklärlich zu machen. So viel ist gewiss, dass Professor Olmstedt seinen Darstellungen ein starkes Gepräge fester Ueberzeugnng von der Vorzüglichkeit seiner Erklärungsweise aufzudrücken verstanden hat, und dass von ihm und seinem Werke mit hoher Achtung zu scheiden wir alle Ursache haben.

Können und wollen wir aber schon jetzt, bevor die Stimmen europäischer Gelehrten darüber uns zu Ohren gekommen sind, die Ueberzeugung des Nordamericaners zu der unserigen machen? Dürfen wir schon jetzt, ohne weiteres, uns geneigt finden lassen, dagegen die von unserm grossen Landsmann Alexander von Humboldt, wie es scheint, in Uebereinstimmung mit der Mehrheit

neuerer Naturlehren, so schön beleuchtete Ansicht, dass terrestrische Ursachen die Nordlichter erzeugen, gleichsam als magnetische Gewitterstürme, aufzugeben? —

Darauf zu antworten, bleibe hier jedes Hörers und Lesers eigener Prüfung überlassen. Unserer Seits schreckt vor der Hand von der Bejahung dieser Zweifelfragen das von dem gelehrten Nordamerikaner gewagte Hinausgreifen aus der Sphäre der den Erdenbewohnern erkennbaren Naturkräfte in die höchsten Himmels- und Weltenräume, in welchen die Gelehrten wohl mathematisch zu messen im Stande sind, von deren physicalischen Beschaffenheit aber ihr Wissen mehr als irgendwo bloses Stückwerk ist, uns vielleicht mit gutem Grunde ab. Doch ist, wie gesagt, die von uns skizzirte Abhandlung eine sehr beachtenswerthe und bedeutende Literatur-Erscheinung.

Altenburg, im December 1857.

Ueber den Atakamit

von

Dr. Ernst Freiherrn von Bibra.

Der Zweck der vorliegenden kleinen Abhandlung ist vorzugsweise der, die reichen Lager dieses seltenen Minerals zu schildern, welche ich an der Westküste in Südamerika getroffen habe, woselbst man eben diesen Atakamit bergmännisch abbaut, den man fast allenthalben in Europa als eine schwer zu erwerbende Seltenheit in Kabinetten und Sammlungen verwahrt.

Der Atakamit, eine Chlorverbindung des Kupfers, über dessen Zusammensetzung ich später berichten werde, wird in Deutschland bei Schwarzenberg in Sachsen gefunden, indessen stets als grosse Seltenheit und selbst da meist nur als dünner Anflug auf andern Mineralien. Er kömmt ferner vor als Ueberzug und Anflug auf Wänden von vulkanischen Spalten, am häufigsten noch beim Vesuv auf den Strömen von 1804, 1805, 1820 und 1822; bisweilen auch tropfsteinartig und traubig auf der Lava vom Monti Rosi bei Nicolosi am Aetna.

Aber selbst in Chile betrachteten die wenigen dortigen Mineralogen den Atakamit als eine grosse Seltenheit, und mein Freund Domeyko in Santjago zeigte mir in der dortigen Mineraliensammlung der Universität ein kleines etwa zollgrosses sorgsam in Baumwolle verwahrtes Stückchen, mit dem Bedeuten, es sei dies eine grosse Merkwür-

digkeit, denn das Mineral komme meist nur als feines Pulver in den Schluchten der Wüste von Atakama vor.

Ich habe jenesmal andächtig dieses Stückchen bewundert, denn ich hatte früher nur einmal in Europa einen etwa liniengrossen Anflug dieses Minerals gesehen.

Als ich aber einige Monate später die etwa 150 Meilen von Santjago entfernte Algodon Bai in Bolivien besuchte, fand ich dort einen solchen Reichthum jenes Fossils, dass ich buchstäblich kaum meinen Augen traute, und beinahe noch nach den angestellten chemischen Proben in Zweifel blieb. Dort habe ich wohl begriffen, wie es den Spaniern zu Muthe gewesen sein mochte, als sie so unerwartet auf die Goldschätze jener Länder stiessen, und ihnen ähnlich habe ich zugegriffen nach Kräften und gewühlt mit der Wuth des Sammlers und Forschers in den mir unverwehrten Schätzen.

Obgleich auch an andern Orten der Westküste, so in Peru, Atakamit gefunden wird, und ich selbst in Valparaiso welchen fand, den ich jedoch erst in Europa erkannte, ist doch bis jetzt noch nirgend ein solcher Reichthum entdeckt worden, als eben in der Algodon Bai, und ich will die dortigen Werke zu schildern versuchen, so gut es mir möglich.

Die Algodon Bai liegt unter 22° 6' südlicher Breite, und 70° 16' 20" westlicher Länge (Greenwich), also an der Westküste von Amerika und an der Küste von Bolivien.

Die Bucht ist nur flach und bietet, vorzugsweise gegen den Nordwind, wenig Schutz. Eine furchtbare Brandung stürmt dort zu manchen Zeiten gegen das Land, und dieses selbst ist steril und öde, wenn gleich in manchen Parthien ein wild romantischer Typus vorherrscht, so z. B. eben in den schroffen basaltischen Felsgebilden der Küste, welche im ewigen Kampfe mit den Wogen des stillen Oceans liegen. Wo diese Wächter des Landes aber die See nicht schirmend abhalten, wälzt sie sich in gewaltigen Wellen über die flachen Dünen, und mächtige Springfluthen

schleudern nicht selten die Gebeine von Wallen und anderen Seesäugthieren weit hin in das öde Land, welches der Anfang der Wüste von Atakama ist, wenn man von der See bis zu der Cordillera rechnet, das heisst von West nach Ost. Von Süd nach Nord aber gedacht, das heisst der Richtung des Landes nach, liegt die Algodon Bai etwa in der Mitte jener verrufenen Wüste.

Doch gehen wir zur Schilderung der Kupferwerke selbst über, welche nahe an der Küste liegen, so dass fast alle von See aus in Sicht sind.

In alten Zeiten uud noch vor den Incas war jene Küste bewohnt, wovon mich Ruinen von Bauwerken und aufgefundene Gräber überzeugten, und der Fischreichthum der Bai muss wohl jene fabelhafte Raçe der Amyaras oder Titicacaner dorthin gezogen haben. Schwerlich aber hätte die gegenwärtige Bevölkerung dort ihren Wohnsitz aufgeschlagen, wäre nicht der wunderbare Reichthum der Kupferminen verlockend aufgetreten. Man hat den Bau der Minen, wie es scheint, stets nur da begonnen, wo die Erze zu Tage gingen, und unterirdische Schürfarbeit nur wenig betrieben. Es mögen desshalb die kupferhaltigen Gänge an vielen Orten nicht sehr mächtig von der Bergart überlagert sein und neue, höchst bauwürdige Strecken dürften mit leichter Mühe zahlreich aufzufinden sein.

Die allgemeine Streichungslinie der Kupfergänge verläuft in der Algodon Bai von Nord nach Süd, ebenso wie fast alle erzführenden Gänge in Chile, während in Centralamerika die meisten Gänge von Ost nach West streichen. Bisweilen streichen aber auch Gänge in östlicher Richtung, zum Beispiel solche, die nördlich von der Bai liegen, wo ein Vorsprung des Gebirges gegen West hervortritt, so dass die Gänge fast der Streichungslinie der Küste zu folgen scheinen.

Ich habe nirgends ein Durchsetzen der Gänge gefunden. Es scheinen die meisten derselben unter sich so ziemlich parallel zu verlaufen, indessen ist ein bestimmtes

Urtheil hierüber kaum statthaft, weil, trotz der grossen Ausbeute an Kupfererzen, dennoch sicher der überwiegende Theil der Gänge noch nicht aufgeschlossen ist. Bisweilen hat man ein Zertrümmern der Erzgänge beobachtet, aber solche Trümmer keilen sich bald aus und sie werden deshalb selten oder nie verfolgt. Was die Mächtigkeit der Gänge betrifft, so ist dieselbe eine ziemlich verschiedene, indessen kann sie vielleicht auf ein bis zwei Metres im Durchschnitte geschätzt werden, und alle diese Gänge fallen zum grössten Theil senkrecht ab, so dass nur selten ein Abfallen in einem Winkel von 60° bis 70° vorkommt.

In grösseren Teufen ist das Nebengestein Diorit, auch Eklogit, in geringerer Teufe aber meist ein sehr quarzreicher Syenit. Bisweilen fehlt ihm indessen die Hornblende und das Gestein besteht dann aus einem Gemenge von Quarz und Albit ohne andere Gemengtheile als eingesprengtes Kupfererz. Der Albit selbst oben ist meist kupferhaltig, so dass vollkommen ungefärbte Krystallfragmente, werden sie mit Salzsäure befeuchtet, eine grüne Farbe annehmen. Die Mineralien nun, aus welchen vorzugsweise die Gänge bestehen, sind Kupferglanz, Kupferkies, Rothkupfererz, Ziegelerz, Kupferindig und endlich unser Atakamit.

Der Kupferglanz findet sich derb, und in mächtigen Stücken, ich habe keine Krystalle gefunden. Er kommt schwärzlich, bleigrau und stahlgrau ins Eisenschwarze spielend vor, bisweilen aber auch buntfarbig angelaufen, hat einen muschligen Bruch und sehr geringe Härte.

Der Kupferkies wird ebenfalls ohne deutliche Krystalle, und meist derb gefunden. Meist ist er mit hexaëdrischem Eisenkies gemengt, und die grösseren Massen des bezeichneten Kupfererzes enthalten häufig fast ein Drittel Eisenkies, meist in sehr schönen Krystallen. Es scheint, als fänden bisweilen Uebergänge in Kupferindig statt, ebenso finden sich Beimengungen von Quarz, Feldspath und herrlichen Gyps-Krystallen.

Kupferindig scheint mehrentheils an den mit dem Nebengestein in Berührung stehenden Gangflächen vorzukommen. Häufig sind ihm zersetzter Feldspath und Quarz eingesprengt und man findet eben so in ihm schöne Krystalle von hexaëdrischem Eisenkies. Ich habe den überhaupt seltenen Kupferindig kaum sonst in so prachtvollen Exemplaren getroffen wie dort. Meist ist die Farbe tief indigblau mit starkem Fettglanz, aber bisweilen ist, ohne Zweifel in Folge einer Zersetzung, dieser verschwunden. Das Mineral hat eine braune, blos noch hier und da in's blaue spielende Farbe und fast erdigen Bruch, und nur noch an einzelnen Stellen zeigt sich einigermassen krystallinische Struktur.

Unser Atakamit endlich kommt so häufig vor, dass er nicht nur fast allen andern Knpfererzen beigemengt ist, und sie entweder in feinen Adern durchzieht oder überkleidet, sondern dass er auch ganz allein für sich und nur in Begleitung von wenig Rothkupfererz einen Gang für sich allein ausfüllt. Jene Grube war zur Zeit meines Besuches das Eigenthum eines Franzosen, und derselbe gab ihr den Namen Atakamita. Ein Schacht, der etwa 1600' über dem Spiegel der See ausmündet und etwas über 200' niedergeht, und von dem mehrere Strecken ausgehen, ist fast einzig und allein in reinem Atakamit getrieben. Vor Ort sowohl, als in den grössten Teufen des Schachtes steht Atakamit in mächtigen Massen an, und vor der Grube selbst bestehen die zu Tage geförderten Erze einzig und allein aus diesem Mineral, mitunter in den prächtigsten Stufen, und einen wahren Reichthum mineralogischer Schätze bildend.

Mehrere kleinere Gruben in der Nähe der besprochenen sind ebenfalls reich an Atakamit und an vielen Orten geht derselbe zu Tage, ohne dass bis jetzt Versuche zum Abbau gemacht worden sind, ja es ist in der Algodon Bai kein einziges Revier, in welchem das Mineral nicht gefunden wird, entweder in grösseren, derben Massen, oder

wenigstens allenthalben eingesprengt und die andern Erze durchziehend.

Aber weder in der Algodon Bai noch irgendwo an der Küste von Chile und Peru habe ich eine Spur von kohlensaurem Kupfer gefunden, während, so weit ich selbst die hohe Cordillera durchstreifte, dort häufig Malachit und Kupferlasur gefunden habe, nie aber die geringste Menge Atakamit.

Dass der Atakamit in der Algodon Bai durch Zersetzung entstanden ist, unterliegt wohl keinem Zweifel. Vorzugsweise wird aber hier das Seewasser als die Ursache dieser Umbildung anzunehmen sein müssen, indem es auf die Oxyde des Kupfers einwirkte

Man findet den Atakamit als derbes Haufwerk krystallinischer Massen rhombischer dem System des Orthotypes angehörenden Prismen, theils sind die Rothkupfererze und Ziegelerze mehr oder minder mit demselben durchzogen, dass entweder das Kupferchlorid als Beimengung der genannten Mineralien auftritt, oder auch jene selbst wieder als spärliche Einsprengungen des Atakamites betrachtet werden können. Ich besitze ein Exemplar, welches fast gänzlich aus einem Aggregate von pseudomorphen Oktaëdern des Rothkupfererzes besteht, indem die einzelnen drei bis vier Linien grossen Individuen aus den rhombischen Prismen des Atakamit zusammengesetzt sind.

Während bei diesem und ähnlichem Vorkommen des Kupferchlorides eine direkte Zersetzung angenommen werden kann, ist bei andern Exemplaren eine Sublimation nicht zu verkennen. Es findet sich in grossen büschelförmigen, strahligblättrigen Massen auf einem etwas kupferhaltigen Eisenoxyde aufgewachsen, oder es füllt in kleineren Individuen dessen Zwischenräume, oder es überzieht Drüsenräume anderer Mineralien. So kommt dort ein Eisenocker vor, der bisweilen mit einem dünnen Ueberzuge von Quarzkrystallen bekleidet ist. Zwischen diesem, und wohl auch auf demselben, findet sich der Atakamit in einem höchst dünnen,

lauchgrünen krystallinischen Anfluge, so dass die ganze Fläche ein glänzendes und prachtvolles Ansehen gewinnt.

Bisweilen kommen dort die Atakamite vollkommen smaragdgrün vor, häufiger aber bräunlichgrün, aber es zeigt sich bei näherer Betrachtung, dass diese Farbe von höchst fein zertheiltem Kupferoxydul herrührt, welches zwischen den Atakamitkrystallen abgelagert ist und sichtbar wird, da diese durchscheinend sind

Ganz abgesehen von andern chemischen Reactionen, die bei dem Aufsteigen der Kupfererze und bei der Anfüllung der Gangspalten vor sich gegangen sind, reicht wohl schon allein das Seewasser zur Erklärung dieser häufigen Atakamit-Bildung hin. Wahrscheinlich ist das Heraufdringen der Kupfererze noch vor der Hebung jenes Küstentheils über den Spiegel der See vor sich gegangen.

Submarine vulkanische Thätigkeit erhitzte und spaltete gleichzeitig den Meeresgrund und die tiefer liegenden wahrscheinlich schon gebildeten Felsitformen. Durch die gebildeten Spalten drangen die Kupfererze ausfüllend nach, während das von oben eindringende Seewasser die Zersetzung der Kupfererze bewirkte. Nimmt man aber auch eine gleichzeitige Hebung mit jener Spaltenerfüllung an, so wird doch immerhin das Seewasser auf das glühende oder feurigflüssige Gestein eingewirkt haben, und abgesehen von diesen Vorgängen, hat auch ohne Zweifel noch Seewasser auf die neugebildeten Mineralien eingewirkt, welches durch unterirdische Canäle eingedrungen ist, denn die Nähe der See macht eine solche Annahme mehr als wahrscheinlich.

Die bei dem damaligen höheren Atmosphärendrucke ebenfalls höhere Temperatur des Siedpunktes, auf der andern Seite die hohe Temperatur der Wasserdämpfe, erklärt leicht die Umsetzung einiger Kupfererze, besonders des Oxyduls in Chlorkupfer, auf der andern Seite aber liegt klar am Tage, dass ein Theil des neugebildeten Minerals durch die hohe Temperatur, welche in den Gangspalten herrschte, sublimirt werden musste.

Dass kupferne Gefässe, welche längere Zeit dem Seewasser ausgesetzt sind, namentlich bei öfterem leichten Bespülen und wieder Trocknen, sich mit einem Ueberzuge von Atakamit überziehen, hat Haidinger bereits vor längerer Zeit nachgewiesen, und ich habe auf See dieselbe Erfahrung gemacht. Man brauchte mithin nicht einmal eine erhöhte Temperatur anzunehmen, um die Bildung des Atakamites durch Einwirkung des Seewassers zu erklären.

Ueber die Art des Ausbringens und der Verwerthung der Erze will ich mich hier nicht weiter ausbreiten, doch mag bemerkt sein, dass der grösste Theil derselben, ja fast die ganze Menge, die dort ausgebracht wird, nach England und Hamburg verschifft, und dort erst gut gemacht wird. So wurde seit einer Reihe von Jahren, freilich schon im gepochten Zustande, nach Europa verfahren, und nur Wenige hatten Kenntniss hievon, während es noch Wenigern gelang, irgend ein für eine Sammlung brauchbares Stückchen zu erhaschen, wenn gleich einzelne reiche Leute in Hamburg als „Rarität" hie und da auf irgend einem Nipptische eine glänzende grüne Stufe zur Schau aufgestellt hatten. Nach neuerern Nachrichten soll indessen die Verschiffung der Erze nach Europa nicht mehr stattfinden.

Was die chemische Zusammensetzung des Atakamites betrifft, so besitzen wir verschiedene Analysen desselben aus älterer und neuerer Zeit, von welchen ich hier einige folgen lasse.

Klaproth untersuchte einen Atakamit aus Chile, wenigstens ist der Fundort so angegeben, ich glaube aber, dass wahrscheinlich dieser, sowie die meisten von Chile, so zum Beispiel von Valparaiso, bezogenen Atakamite, ursprünglich von Bolivien, d. h. aus der Wüste von Atakama stammen. Denn wie ich bereits bemerkte, wird dieses Mineral in Chile selbst als eine Seltenheit betrachtet. Nicht selten aber kommen Transporte von Kupfererzen zur

See von der Algodon Bai nach Valparaiso, um dort weiter verschifft zu werden, und so mögen Kundige sich wohl hier und da eines noch wohl erhaltenen Exemplares bemächtigt haben.

Klaproth fand:

Salzsäure	13 . 3
Kupferoxyd	73 . 0
Wasser	13 . 5
Verlust	0 . 2
	100 . 0

Die Analysen von Proust ergeben:

	Derbes Mineral.	Sandförmiges.
Kupferoxyd	76 . 5	70 . 5
Salzsäure	10 . 5	11 . 5
Wasser	12 . 5	18 . 0
	99 . 5	100 . 0

Davy:

Krystallinisches Mineral.

Kupferoxyd	73 . 0
Salzsäure	16 . 2
Wasser	10 . 8
	100 . 0

Berthier:

(Atakamit von Cobija, 10 Stunden von der Algodon Bai entfernt.)

Kupferoxyd	50 . 00
Kupfer	13 . 33
Chlor	14 . 92
Wasser	21 . 75
	100 . 00

L. Gmelin:

(Fundort nicht angegeben.)

Salzsäure	16 . 29
Kupferoxyd	71 . 62
Wasser	12 . 09
	100 . 00

Ulex untersuchte (1849) Atakamit, der direkt von Valparaiso nach Hamburg zum Zwecke der Verschmelzung gebracht worden war. Sehr wahrscheinlich ist dieser ebenfalls aus der Algodon Bai, denn obgleich sehr viel Rohkupfer aus Chili ausgeführt wird, geschieht dies mit chilenischen Erzen nur selten, vielleicht gar nicht, und es ist hier, wie bereits oben bemerkt wurde, anzunehmen, dass die Erze aus Bolivien dorthin gebracht worden sind.

Ulex fand den Atakamit leicht löslich in Salzsäure, Salpetersäure und Schwefelsäure, ebenso in Ammoniak. Durch Kalilauge wird blaugrünes Kupferoxydhydrat abgeschieden, welches durch Kochen schwarz wird. Mittelst Wasserstoff kann man, durch Erhitzung in einer Kugelröhre, den Atakamit nicht vollständig zerlegen, indem sich metallisches Kupfer abscheidet und Chlorverbindungen des Kupfers entweichen. Diese färben die Wasserstoffgasflamme anfänglich grün, wenn aber die Hitze steigt, blau.

Ulex ist ebenfalls ganz der, von mir an Ort und Stelle gewonnenen Ansicht, dass der Atakamit durch Zersetzung anderer Kupfererze entstanden sei, und das zwar vorzugsweise durch Einwirkung von Luft und Meerwasser.

Er fand:

Kupferoxyd	0 . 5623
Kupfer	0 . 1456
Chlor	0 . 1612
Wasser	0 . 1199
Kieselerde	0 . 0110
	1 . 0000

Diess entspricht:

3	Aeq.	Kupferoxyd	0 . 5535
1	„	Kupfer	0 . 1476
1	„	Chlor	0 . 1637
3	„	Wasser	0 . 1245
			0 . 9893

und die nach den Analysen von Klaproth, Proust und Davy abgeleitete Formel:

$$Cu\,Cl + 3\,(Cu\,O + HO)$$

scheint hienach richtig.

Mallet fand das specif. Gewicht 4 . 17, und durch die Analyse

Kupferoxyd		55 . 94
Kupfer		14 . 54
Chlor		16 . 33
Wasser		12 . 96
Quarz		0 . 08
		99 . 85

Wie man sieht, stimmt diese Untersuchung ganz mit der von Ulex, und auch ich habe sehr ähnliche Zahlen erhalten; nämlich:

Kupferoxyd		56 . 00
Kupfer		14 . 45
Chlor		16 . 11
Wasser		12 . 13
Kieselerde		0 . 91
Verlust		0 . 40
		100 . 00

Field hingegen erhielt Resultate, welche sich den oben angegebenen von Berthier nähern. Er untersuchte Atakamit von Copiapo in Chile, wo jetzt in neuerer Zeit solcher, wenn auch nicht eben häufig, vorkommen soll. Das Mineral war theils in graden rhombischen Prismen, zum Theil in sechsseitigen Tafeln krystallisirt, smaragdgrün, durchsichtig und von 4 . 25 specif. Gewicht.

Er fand:

	I.	II.
Kupfer . . .	56 . 46 . . .	56 . 24
Chlor . . .	14 . 49 . . .	15 . 01
Wasser . . .	17 . 79 . . .	18 . 00
	88 . 74	89 . 25

Hieraus folgt das Aequivalentverhältniss von $Cu^0 Cl$: $Cu O : HO = 1 : 3 . 217 : 4 . 715.$

Ulex und Mallet erhielten aber = 1 : 3 : 3

Berthier hatte 6 Aequivalente Wasser gefunden. Nimmt man an, dass es zwei hinsichtlich des Wassergehaltes verschiedene Arten von Atakamit gibt, so ist es möglich, dass Field ein Gemenge von beiden untersucht hat, und es wäre somit die Zusammensetzung unseres Minerals so ziemlich im Klaren.

Ueber die regelmässige Zunahme der atmosphärischen Niederschläge im Gebirge nach aufwärts

von

Prof. W. Lachmann zu Braunschweig.

Es ist ein bekanntes Faktum, dass die Quantität der meteorischen Niederschläge abnimmt mit der Erhebung über die Erdoberfläche und mit der Zunahme der geographischen Breite, im innigen Zusammenhange mit der Abnahme der Temperatur. In den Tropen fallen 70 bis 75 Zoll Regen in 70 bis 80 Tagen; zu Petersburg nur 17 Zoll in 167 Tagen. Die Niederschläge sind um so viel stärker, je höher die Temperatur vor der Abkühlung war. Die Tropfen sind bei niedriger Temperatur und unter höheren Breiten kleiner, als umgekehrt. Unsere Winterregen (nördlich des 48°) sind meistens fein und anhaltend; unsere Sommerregen grosstropfig und von kurzer Dauer. Die sehr hoch herabfallenden Tropfen können durch Erwärmung und Verdunstung an Volumen abnehmen, auch wieder in Nebelbläschen verwandelt werden, wenn sie in tiefere wärmere Schichten gelangen; im gewöhnlichen Falle aber pflegen sie durch Aufnahme von mehr Nebelbläschen und durch Zusammenfliessen sich zu vergrössern, was von der Menge des Wasserdampfes und einer geringeren Temperatur, in welche sie gelangen, abhängt. Je höher die Tropfen bei kühler Temperatur herabkommen, desto grösser sind sie; die höheren Luftschichten enthalten aber, der geringeren Temperatur

wegen, nicht mehr Wasser, als die tieferen; folglich vergrössern sich die Tropfen im Fallen.

Dieses Phänomen ist durch mehrfache Beobachtung bestättigt. Alexander von Humboldt fand die Regenquantität zu Guayaquil an der Südsee-Küste 1/3 grösser, als auf dem Plateau von Quito, 8950′ ü. M. Zwei Ombrometer, deren einer auf der Plattform der Pariser Sternwarte, der andere parterre im Hofe derselben, in einem Höhenunterschiede von 86 Fuss aufgestellt waren, gaben, im Medio vieljähriger Beobachtungen, oben 24, unten 27 Zoll Regen. Heberden fand auf dem Dache der Westminster-Abtei zu London und parterre nahe dabei, in einem Höhenunterschiede von 110 F. das Verhältniss = 5 : 8; Bugge in Kopenhagen bei einem Höhenunterschiede von 120 F., oben $21,^{2}$, unten $27,^{3}$ Zoll; Gray und Phillips fanden auf dem Münsterthurme zu York und parterre nahe dabei, oben $15,^{7}$, unten $23,^{8}$ Zoll. Zehnjährige Beobachtungen zu Braunschweig an zwei in einem Höhenunterschiede von 40 F. aufgestellten Ombrometern gaben unten fast 2 Zoll mehr; es kamen aber auch Fälle vor, wo das Verhältniss umgekehrt war, was, bei dem geringen Temperaturunterschiede einer Luftschicht von 40 F. und einem horizontalen Abstande von 2000 F. wohl mehr örtlichen Einflüssen zuzuschreiben sein möchte. — Eine unmittelbare Beobachtung der Art machte ich am 4. October 1843 am Brocken, der höchsten Kuppe unseres Harzgebirges, 3510 F. ü. M. Die Kuppe war in dichten, nässenden Nebel gehüllt, ohne wirklichen Niederschlag; indessen traufte es ein wenig von dem Schindeldache des Brockenhauses; im Herabsteigen kam ich in Nebelregen, der auf dem kleinen Brocken, 360 F. unter der Kuppe, als ein feiner, dichter Regen erschien; an der Hochstammgrenze, 860 F. unter der Kuppe, regnete es stark mit Tropfen gewöhnlicher Grösse. Hier entdeckte ich mit Missbehagen, dass ich meinen Compas oben vergessen hatte; ich stieg desshalb wieder aufwärts, und staunte, während des Steigens das vorher bemerkte Nieder-

schlagverhältniss wiederzufinden; oben war nur dichter, nässender Nebel; während des zweiten Herabsteigens kam ich auf dem kleinen Brocken wieder in dichten, feinen Regen; an der Hochstammgrenze wieder in starken, gewöhnlich tropfigen Regen.

Diesem Factum völlig entgegengesetzt fand Thomson in seinem Ombrometer zu Glasgow 23 Zoll, und in einem andern, auf einem benachbarten, 466 F. höheren Berge aufgestellten, gleichzeitig 42 Zoll Regenwasser. Schübler beobachtete zu Tübingen 24″ 4‴; zu Schaichhof in der Alp, 570′ höher, 26″ 9‴; und zu Gemkingen in der Alp, 2400′ ü. M., 38″ 4‴. Pictet fand zu Genf 28″ 2‴; gleichzeitig wurden auf dem St. Bernhard Hospiz, 6350′ höher, 51″ 6‴ beobachtet; 35jährige Beobachtungen zu Genf gaben hier ein Medium von 29″; 10jährige auf dem St. Bernhard, 59 Zoll Regenhöhe. Unsere sechsjährigen Beobachtungen auf dem Brocken (3550′ ü. M., da der Ombrometer auf der Plattform des nun eingestürzten hölzernen Thurmes angebracht war), ergaben im Medio 73″ 6‴, während in Braunschweig (250′ ü. M.) 27″ 8‴ gefallen waren.

Woher dieser scheinbare Widerspruch? — Die in der Summe so bedeutend grössere Quantität der Niederschläge im Gebirge ist nicht die Folge einer Tropfenvergrösserung desselben Regens im Herabfallen, sondern der, durch die Masse und durch die Bewaldung bedingten grösseren Häufigkeit der Niederschläge; Gebirge und Baumvegetation vermehren durch Abkühlung und Anziehung die Niederschläge.

Meine fernere Forschung in diesem interessanten Faktum ging nun dahin: ob nur die höchsten Bergkuppen ein so bedeutendes Plus der Niederschläge geben, oder ob letztere in einem berechnenbaren, regelmässigen Verhältnisse nach aufwärts zunehmen? — Ombrometrische Beobachtungen waren keine auf dem Harzgebiete und an demselben zu finden. Seit 1851 (nach des Brockenwirthes Nehse

Abgange vom Brocken, wo derselbe an von mir geliehenen und überwachten meteor. Instrumenten (Heberbarometer, Thermometer, Psychrometer und Ombrometer) 10 Jahre lang treu beobachtete) habe ich zu Hohegeiss, 1860 F. ü. M., also ziemlich in der Mitte zwischen der Station zu Braunschweig und der Brockenkuppe, eine meteor. Station eingerichtet, wo Herr Förster S. an von mir geliehenen und überwachten Instrumenten mit höchst dankenswerthem, ausdauerndem Eifer beobachtet. Dreijährige ombrometr. Beobachtungen gaben für Hohegeiss 33″ 6,³‴. Für Braunschweig ergaben 27jährige ombrom. Beobachtungen 27″ 8,²‴; die drei Paralleljahre der Hohegeisser Beobachtungen gaben für Braunschweig 27″ 7¹‴, also nur um eine Linie von dem langjährigen Medio differirend, wesshalb ich das Normalresultat meiner 27jährigen Beobachtungen zu Braunschweig zu den folgenden Berechuungen beibehalten habe. — Noch einen vierten Beobachtungspunkt habe ich mir im Harzgebirge seit 1853 verschafft, zu Walkenried, 800′ ü. M., wo Herr Amtsvoigt M. an ebenfalls von mir geliehenen Instrumenten mit dankenswerthem Eifer und rühmlichster Genauigkeit beobachtet; die ombrom. Messungen gaben hier ein Medium von 28″ 5,⁸‴.

Ueberblicken wir zunächst die **Quantitäten**, nach den meteor. **Jahreszeiten** vertheilt, im Mittelmaasse und in **Procenten**:

Meteor. Jahreszeiten.	Braunschweig. Zoll.	Lin.	Procente.	Walkenried. Zoll.	Lin.	Procente.	Hohegeiss. Zoll.	Lin.	Procente.	Brocken. Zoll.	Lin.	Procente.
Frühling	6″.	$4''',^{33}$	$= 23,^{0}$	6″.	$8''',^{20}$	$= 23,^{5}$	5″.	$6''',^{93}$	$= 16,^{6}$	9″.	$0''',^{04}$	$= 12,^{3}$
Sommer	8.	$9,^{13}$	$= 31,^{6}$	11.	$7,^{18}$	$= 40,^{7}$	13.	$2,^{93}$	$= 39,^{5}$	16.	$10,^{64}$	$= 22,^{9}$
Herbst	6.	$6,^{70}$	$= 23,^{7}$	4.	$6,^{52}$	$= 15,^{9}$	5.	$11,^{39}$	$= 17,^{8}$	33.	$9,^{12}$	$= 45,^{9}$
Winter	6.	$0,^{04}$	$= 21,^{7}$	5.	$7,^{96}$	$= 19,^{9}$	8.	$9,^{05}$	$= 26,^{1}$	13.	$11,^{12}$	$= 18,^{9}$
Jahr	27″.	$8''',^{20}$	$= 100,^{0}$	28″.	$5''',^{86}$	$= 100,^{0}$	33″.	$6''',^{30}$	$= 100,^{0}$	73″.	$6''',^{84}$	$= 100,^{0}$

Braunschweig, Walkenried und Hohegeiss zeigen hier, wie auch in den einzelnen Jahrgängen, im Sommer das Maximum; die Brockenkuppe zeigte es stets im Herbste. Das Minimum fällt für Braunschweig (die Ebene) in den Winter, für Walkenried (am südlichen Harzrande) in den Herbst; Hohegeiss und der Brocken haben es im Frühjahre.

Die einzelnen Verhältnisse ergeben Folgendes:

	Höhendiff.	Niederschlagdiff.	auf 1000′
Zwischen Braunschweig u. Walkenried	= 550′	+ 0.″ 9,‴66	= + 1,‴7
Zwischen Braunschweig u. Hohegeiss	= 1610	+ 5. 10, 00	= + 4, 3
Zwischen Braunschweig u. Brockenkuppe	= 3300	+ 45. 10, 64	= + 16, 6
Zwischen Walkenried u. Hohegeiss	= 1060	+ 5. 0, 44	= + 5, 7
Zwischen Hohegeiss u. Brockenkuppe	= 1690	+ 40. 0, 54	= + 28, 4

In diesen Verhältnissen zeigt sich eine arithmetisch progressive Reihe. Ich habe nun versucht, diese zu entwickeln, und gefunden: dass es eine arithmetisch progressive Reihe ist mit anfangs langsam, höher hinauf aber schneller steigender Differenz der Glieder. Bis 1800′ Höhe ist für je 300′ der additionelle Exponent = 1, von 1800 bis 2000′ ist er für je 100′ = 1; dann aber wächst er für je 100′ um 2, 3, 4, 5, 6 bis 12, Trigonalzahlen bildend.

Folgende Tabelle zeigt übersichtlich die Zunahme der meteor. Niederschläge im Harzgebirge in vertikaler Erhebung; auch habe ich einige Punkte hinzugefügt, deren Niederschlags-Quantität, der Meereshöhe entsprechend, zu ersehen ist:

Absolute Höhe.	+ Cubik-Zolle.	Arithm. Exponent.	Verhältn. dess. +	Summe in Cubik-Zollen.	Höhe in Zoll.	Lin.	Entsprechende Punkte.
250'	—	—	—	3987''	27''.	8'',20	Braunschweig.
300	2	4	1	3989	27.	8,25	
400	6	5	1	3995	27.	8,91	
500	11	5	1	4006	27.	9,82	Mansfeld, Meisdorf.
600	16	6	1	4022	27.	11,12	
700	22	6	1	4044	28.	1,00	Harzburg, Wernigerode, Blankenburg, Gittelde, Wippra.
800	28	6	1	4072	28.	3,34	Walkenried, Lauterberg, Ilfeld, Okerhaus.
900	34	7	1	4106	28.	6,12	Mohrungen, Mägdesprung, Grund, Alexisbad.
1000	41	7	1	4147	28.	9,60	Zorge, Sieber, Lonau.
1100	48	7	1	4195	29.	1,60	Lerbach, Wida, Popperode.
1200	55	8	1	4250	29.	6,12	Rübeland, Wildemann, (Ziegenkopf).
1300	63	8	1	4320	29.	11,34	Güntersberge, Ditersdorf, Lukashof.
1400	71	8	1	4382	30.	5,12	Schulenberg, Schwende, Altenau, Hasselfelde, Tanne, Elbingerode.
1500	79	9	1	4460	30.	11,70	Stiege, Hüttenrode, Wiethfelde.
1600	88	9	1	4547	31.	6,91	Ziegelkrug, Sophienhof, Benneckenstein, Plessenburg.
1700	97	9	1	4643	32.	2,91	Schierke, Friedrichsbrunnen, Auerhahn, Clausthal, Andreasberg, Branlage.
1800	106	10	1	4749	32.	11,70	Hohegeiss, oberes Andreas-
1900	116	11	1	4865	33.	9,40	berg, Schlufthaus.
2000	127	12	1	4992	34.	8,00	(Sandbrink-) Schlufthäuser. Wernig. Molkenhaus, Wildenhaus.
2100	139	13	2	5131	35.	7,60	(Gr. Knollen, Okerstein).
2200	152	15	2	5283	36.	8,23	(Bockberg) Brocken-Königskrug.
2300	167	17	3	5450	37.	10,15	Oderbrück, Sonnenberger Weghaus.
2400	184	20	4	5634	39.	1,50	Borkenkrug, Jacobshaus.
2500	204	24	5	5838	40.	6,50	Clausthaler Torfhaus.
2600	228	29	5	6066	42.	1,50	(Hopfensäcke). (Oderhay).
2700	257	34	6	6323	43.	10,91	(Rehberg).
2800	291	40	6	6614	45.	11,20	(Achtermannshöhe). (Wolfswarte).
2900	331	46	7	6945	48.	2,75	(Zetterklippen).
3000	377	53	8	7322	50.	10,20	(Wormberg).

Absolute Höhe.	+ Cubik-Zolle.	Arithm. Exponent.	Verhältn. dess. +	Summe in Cubik-Zollen.	Höhe in Zoll.	Höhe in Lin.	Entsprechende Punkte.
3100′	430	61	9	7752″	53″.	10‴,00	(Hirschhörner, Brocken-Königsberg), kl. Brocken, Schneeloch.
3200	491	70	10	8243	57.	2, 91	(Heinrichshöhe).
3300	561	80	11	8804	61.	1, 70	
3400	641	91	11	9445	65.	7, 23	
3500	732	101	12	10177	70.	8, 10	Brockenhaus.
3550	417			10594	73.	6, 84	Brockenthurm.

Es dürfte hiernach die Annahme nicht zu gewagt erscheinen: dass im Harzgebirge (und in ähnlich construirten Massengebirgen) die meteor. Niederschläge in einer arithmetisch progressiven Reihe mit allmälig steigender Differenz der Glieder zunehmen; während (nach 10jährigen gleichzeitigen Temperaturbeobachtungen zu Braunschweig und auf dem Brocken) die Abnahme der Temperatur als regelmässige Verminderung um 1°R. auf 513 Par. F. vertikaler Erhebung, demnach 0°,19 auf 100′ beträgt.

Fortgesetzte Beobachtungen werden die Richtigkeit der hier dargelegten Gesetzlichkeit hoffentlich bestättigen.

Die botanische Untersuchung der Umgegend von Nürnberg in geschichtlicher Darstellung

von

Hieronymus Hauck,

Lehrer an der Handelsschule in Nürnberg.

Das Florengebiet von Nürnberg, mit dem von Erlangen vereinigt, umfasst gegen 30 Quadratmeilen; es begreift von Schwabach bis Forchheim die Rednitz-Regnitzebene, von Velden an das Pegnitzthal in sich, und gehört im Osten und Nordosten dem Jura, seinem grössern Theil nach aber dem Keuper an*). Es lässt sich dieses Gebiet auch als eine Kreisfläche darstellen, deren Peripherie die Landgerichtssitze Forchheim, Hersbruck, Altdorf, Schwabach, Kadolzburg und Herzogenaurach nahezu berührt. Eine Erweiterung dieser Grenzen tritt insofern ein, als die Umgegend von Muggendorf (die sogenannte „fränkische Schweiz") füglich mit eingeschlossen werden kann.

Schon vor etwa dritthalb Jahrhunderten hat man es versucht, das Nürnberger Florengebiet theilweise zu untersuchen, und es sind die Ergebnisse solcher Forschungen in einer Reihe von Schriften niedergelegt, die auf Beachtung gewiss Anspruch haben. Gleichwohl lässt sich nicht

*) M. v. „Geognostische Uebersicht der Gegend um Nürnberg. Von Prof. Dr. Andreas Wagner in München." Beil. II. zu Prof. Lochner's „Nürnberg's Vorzeit und Gegenwart." Nürnberg 1845.

verkennen, dass die Lektüre jener Werke, die aus den Zeiten grosser Verwirrung in der botanischen Nomenclatur stammen, mit mancher Schwierigkeit und noch grösserem Zeitaufwand verknüpft ist und ohne Beihülfe gleichsam als Schlüssel dienender Schriften schwerlich zu befriedigenden Resultaten führt. Gern erfülle ich daher die Pflicht der Dankbarkeit, indem ich die Bereitwilligkeit meines verehrten Freundes, des Herrn Dr. J. W. Sturm, rühme, der mir aus seiner reichhaltigen Bibliothek gar manche zweckdienliche Werke *), sowie verschiedene handschriftliche Bemerkungen, unter andern das Manuscript seiner „Flora Norica“ freundlichst mittheilte. Dieses meines Freundes Aufforderung war es auch, die mich zur Ausarbeitung des vorliegenden historischen Versuchs bestimmte. Auf vollständige Erschöpfung des Gegenstandes macht gegenwärtige Darstellung um so weniger Anspruch, als ihr einerseits Zeit und Raum nur in beschränktem Maasse zugetheilt werden konnten, andrerseits, mit Ausnahme der erwähnten handschriftlichen Mittheilungen, meist ungenügende Vorarbeiten vorlagen. So trefflich auch Kurt Sprengel's Geschichte der Botanik in gar mancher Beziehung genannt werden kann, so behandelt sie doch einzelne Zeitabschnitte in zu allgemeinen Umrissen, als dass sie für eine speciellere Darstellung in befriedigender Weise den Stoff lieferte. Noch weniger Ausbeute gewährt Whewell's Geschichte der inductiven Wissenschaften, und auch Bischoff's Geschichte der Botanik ist in dieser Beziehung unzureichend. Gewiss wird die Fortsetzung der von eminenter Gelehrsamkeit zeugenden Geschichte der Botanik von E. Meyer ein helleres Licht auch über jenen Zeitabschnitt verbreiten, bis auf welchen gegenwärtige Darstellung zurückzugehen hat.

*) Gute Dienste leistete besonders: Roth, Tentamen florae germanicae. Tom. II. Lipsiae 1789; ferner Schreber, Beschreibung der Gräser. Leipzig 1769—1810.

I.

Otto Brunfels*) wird als der erste deutsche Pflanzenforscher genannt, der durch seine „Herbarum vivae icones“ das Studium vaterländischer Gewächse wesentlich förderte. Das Todesjahr dieses verdienstvollen Mannes war das Geburtsjahr des ersten Nürnberger Botanikers, dessen die Geschichte erwähnt: des Joachim Camerarius, geb. 1534 zu Nürnberg. Schon von Kindheit an, sagt er in der Nachschrift zu seinem Werke: „De re rustica“ (Nürnberg 1576), habe er sich gleichsam aus natürlichem Antriebe landwirthschaftlichen und botanischen Studien ergeben. In Schulpforte vorbereitet, studierte er Medicin zu Wittenberg und Leipzig, besuchte hierauf Padua und Bologna, promovierte 1562 und liess sich 1564 als Arzt (Stadtphysikus) zu Nürnberg nieder. Hier legte er den damals in Deutschland bedeutendsten botanischen Garten an. Die Beschreibung der Pflanzen desselben (Hortus medicus et philosophicus. Frankfurt 1588) enthält mehrere von Camerarius zuerst beschriebene Gewächse, von denen einige auch dem Florengebiete Nürnbergs angehören, so z. B. Montia minor Gmel. (Portulaca exigua s. Andrachnion arvense Cam.); Sherardia arvensis L. (Rubeola arvensis Cam.); Goodyera repens R. Br. (Orchis radice repente Cam.).

Camerarius benützte des unsterblichen Konrad Gesner**) handschriftlichen Nachlass, den er käuflich an sich gebracht, bei Herausgabe eines Werkes von Matthioli:***) „de plantis epitome,“ welches Gesner's treffliche Pflanzenabbildungen zieren. Ebenso veröffentlichte er unter dem Titel: „Sylva Hercynia Jo. Thalii“ (Frankfurt 1588) die

*) O. Brunfels, aus Mainz gebürtig, Karthäusermönch, dann Lehrer in Strassburg, zuletzt Arzt in Bern; gest. 1534.

**) K. Gesner, „der deutsche Plinius,“ geb. 1516 zu Zürich, Lehrer, zuletzt Arzt in seiner Vaterstadt, gest. 1565.

***) P. A. Matthioli, geb. 1500 in Siena, kaiserlicher Leibarzt, gest. 1577 zu Trient.

Entdeckungen des eifrigen Botanikers Joh. Thal*), der den Harz botanisch durchforscht hatte. Ueber die Flora der Gegend um Nürnberg hat jedoch Camerarius keine besondere Schrift verabfasst. Er starb, nachdem er das Collegium medicum (die Medicinalbehörde Nürnberg's) gegründet, am 11. Okt. 1598.

Viele Gewächse des von J. Camerarius angelegten Gartens gelangten durch Kauf in den Besitz des Bischofs von Eichstädt, auf dessen Kosten das Prachtwerk: Hortus Eystettensis (Nürnberg 1613 und 1640) von Basilius Besler, einem Apotheker in Nürnberg (gest. 1629), herausgegeben wurde. Sein Mitarbeiter soll, einigen Nachrichten**) zufolge, Ludwig Jungermann gewesen sein. Dieser, zu Leipzig 1572 geboren, hatte in Jena und zu Anfang des 17. Jahrhunderts in Altdorf studiert, wo er mit Kaspar Hofmann***) botanische Excursionen machte. Bis 1624 Professor der Botanik in Giessen, war er von 1625 bis zu seinem Tode (1653) Professor der Anatomie und Botanik zu Altdorf†).

Ausser seinen handschriftlich hinterlassenen Floren von Leipzig und Frankfurt a/M. und der im Druck erschienenen Flora Giessensis müssen hier erwähnt werden:

Ludov. Jungermanni Catalogus plantarum, quae circa Altorfium Noricum et vicinis quibusdam locis nascuntur, recensitus a Casp. Hofmanno. Alt. 1615.

Catalogus plantarum, quae in horto medico et agro Altorfino reperiuntur. Alt. 1635. auctus et denuo recensitus. Alt. 1646.

*) Joh. Thal, Arzt in Nordhausen, gest. 1587.

**) Vgl. Will, Nürnbergisches Gelehrten-Lexicon. Nürnberg und Altdorf 1755–58. I. S. 106.

***) Kaspar Hofmann, geb. 1572 zu Gotha, gest. 1648 als Professor an der Universität zu Altdorf.

†) Von seiner Wissenszuversicht zeugt jene Erwiderung, die der zeitlebens unverheirathet gebliebene Gelehrte unberufenen Fragern gab: „Er wolle sobald heirathen, als ihm Jemand ein ihm unbekanntes Kraut bringen könne.“

Erstere Schrift *) nennt Sprengel **) „ein mageres Verzeichniss voll Irrthümer." Gleichwohl bildet sie die Grundlage von Moriz Hoffmann's: „Florae Altdorffinae deliciae sylvestres." Alt. 1662. auctior. 1677.

II.

Moriz Hoffmann, geb. 1621 zu Fürstenwald in der Mittelmark, war nach manchen Wechselfällen des Lebens von seinem Oheim in Altdorf an Kindesstatt angenommen worden, hatte seit 1641 in Padua Anatomie und Botanik studiert und 1645 in Altdorf den Doctorgrad erlangt. Hier überkam er das Stadtphysikat und, nachdem er einige Zeit Privatdocent gewesen, 1648 die ausserordentliche Professur der Anatomie und Chirurgie. 1649 wurde er als ordentlicher Professor Kaspar Hofmann's, 1653 Jungermann's Nachfolger im Lehramte der Botanik und in der Direktion des botanischen Gartens, für dessen Hebung er grosse Sorgfalt trug. Seinen Bemühungen gelang es, dass im Jahr 1683 ein chemisches Laboratorium erbaut wurde, in welchem sein Sohn Joh. Moriz Hoffmann ***) als erster Professor der Chemie lehrte. Er starb den 22. April 1698. Der k. Akademie der Naturforscher, sowie dem Collegium medicum zu Nürnberg hat er als Mitglied angehört.

Das Florengebiet, wie es sich in M. Hoffmann's „Florae Altdorffinae deliciae sylvestres" umgrenzt findet,

*) Sie enthält in 217 Gattungen etwa 600 Arten.

**) Geschichte der Botanik II. S. 148.

***) Joh. Moriz Hoffmann, geb. 1653 zu Altdorf, wurde 1677 Prof. der Chemie und Anatomie, 1698 auch Prof. der Botanik, Leibarzt des Markgrafen von Ansbach, siedelte 1713 als markgräflicher Hofrath nach Ansbach über, wo er 1727 starb. Zu dem Werke seines Vaters „Florae Altdorffinae deliciae hortenses" gab er einen Anhang unter dem Titel: „Florae Altdorfinae deliciae hortenses locupletiores factae, s. appendix catalogi horti medici Altdorfini plantarum novarum accessione aucta." Altd. 1703.

umfasst einen grossen Theil auch des Gebietes von Nürnberg, erstreckt sich dagegen im Nordwesten bis Bamberg (Hirscheid), im Südosten bis Regensburg (Donaustauf). In 269 Gattungen werden (nach des Verfassers eigener Angabe) über 900 Pflanzenarten in alphabetischer Folge aufgezählt, von denen folgende gegenwärtig nicht mehr im Gebiete angetroffen werden und zum Theil gewiss nie dem Gebiete angehört haben, obgleich sie später auch Volckamer namhaft gemacht hat:

Ranunculus aconitifolius L. (Teufelsgrube, Schlipfelberg — Volckamer: bei Zabelshof).

Dentaria enneaphyllos L. (Schlipfelberg, Sulzbürg — Volckamer: Morizberg).

Erucastrum obtusangulum Rchb. (Altdorf — Volckamer: alte Veste).

Thlaspi alpestre L. (Pfaffenthal — Volckamer: bei Heroldsberg).

Silene Armeria L. (Morizberg — Volckamer: Felsen zu Stein).

Genista pilosa L. (An Waldrändern gegen Arnhofen und Weissenbrunn).

Ononis hircina Jacqu. (Morizberg).

Ornithopus perpusillus L. (bei Hilpoltstein).

Potentilla recta L. (Schlipfelberg — Volckamer: Thomaberg).

Molospermum cicutarium D. C. (Rasch — Volckamer: bei Burgfarrnbach).

Lonicera coerulea L. (Schlipfelberg — Volckamer: Hohenstein).

Petasites albus Gaertn. (bei Hersbruck).

Bellidiastrum Michelii Cass. (an Wiesenwegen).

Inula hirta L. (Hartenstein, am Gaisloch bei Velden).

Pulicaria dysenterica Gaertn. (Altdorf, Rasch, Oberferrieden — Volckamer: Thon).

Erica multiflora L. (E. carnea L.?) (Sulzbach — Volckamer: um Kornburg und Pillenreut).

Linaria genistifolia Mill. (Hohenstein).

Orobanche Galii Duby. (Morizberg. — Volckamer: Fischbach).

Orobanche ramosa L. (zwischen Buchberg und Reichelhofen. — Volckamer: bei Katzwang).

Salvia verticillata L. (Lauterhofen, Utzenhofen. — Volckamer: Defersdorf).

Marrubium vulgare L. (Gnadenberg. — Volckamer: St. Johannis).

Rumex bucephalophorus L. (Allersberg).

Euphorbia Characias L. (Hohlerfels gegenüber von Reicheneck. — Volckamer: Felder bei Fürth).

Anacamptis pyramidalis Rich. (Pfaffenthal. — Volckamer: Heroldsberg).

Gymnadenia odoratissima Rich. (Morizberg).

Aceras anthropophora R. Br. (Bergwiese bei Weissenbrunn, Hilpoltstein).

Bemerkenswerth ist, dass manche Pflanzen, die von Volckamer nicht genannt werden, obwohl sie gegenwärtig sehr häufig um Nürnberg vorkommen *), von Hoffmann aufgezählt sind, so z. B. Viscum album L. (Viscum baccis albis), Carduus nutans L. (Carduus sylvestris I. Dod.), Jasione montana L. (Scabiosa montana minor aphyllantes Jungerm.), Polygonum amphibium L. (Potamogeton salicis fol. Bauh.), Alisma Plantago L. (Plantago aquaticus Matth.), Iris Pseud-Acorus L. (Iris lutea Dod.).

Auch einige Notizen scheinen der Mittheilung nicht unwerth zu sein. So bemerkt Hoffmann, dass der Tabak seit der Mitte des 17ten Jahrhunderts in der Gegend um Nürnberg angebaut werde. — Von Apfelsorten unterscheidet er: Zäpfer, Borsdorfer, Trabiner, Knöcklen, Kitten-, Wein-, Herrn-, Bach-, Blau-, Hartäpfel; von Birnsorten: Königs-, Muskateller-, Regels-, Blut-, Wasser-, Vogels-,

*) M. v. Dr. J. W. Sturm in dem amtl. Bericht über die 23. Versammlung deutscher Naturforscher etc. Nürnberg 1846. S. 159.

Glasbirnen, Pfalzgräfler. — Das Löffelkraut (Cochlearia officinalis L.) ist, wie Hoffmann mittheilt, im Jahr 1631 gleichzeitig mit dem Skorbut in der Gegend von Pommelsbrunn, Rödenstatt, Kucha und Hohenstein bekannt geworden.

Besondere Beachtung verdient M. Hoffmann's medicinisch-botanische Beschreibung des Morizbergs*), der jedoch nicht, wie Sprengel**) meint, in der „Grafschaft Limburg,“ sondern „in agro Leimburgensium,“ d. i. bei dem einige Stunden von Nürnberg entfernten Dorfe Leimburg liegt. Ohne die Behauptung vertreten zu wollen, dass diese Beschreibung „uns heut zu Tage noch als botanischer Leitfaden bei dem Besuche jenes Berges dient“ ***), kann man gleichwohl der erwähnten Schrift als dem Resultate vieljähriger botanischer Untersuchungen einen nicht geringen Werth beilegen. Der hochbejahrte Professor, bereits seit 45 Jahren mit dem Lehramte der Botanik betraut, gibt in ihr den Altdorfer Studierenden einen Wegweiser für Ausflüge auf den „Baldo Veronensium aequiparandus Mons Mauricianus.“ Er beschreibt nach kurzer Einleitung die Merkwürdigkeiten Altdorf's in einer ungemein langathmigen Periode, führt hierauf seine botanischen Jünger, belehrend, kurzweilig und ermunternd, über Röthenbach nach Leimburg den Berg hinan, zeigt ihnen hier nach allen Richtungen hin die botanischen Schätze und sonstigen Merkwürdigkeiten und führt sie, unermüdet botanisierend, über Höfen, Arnhofen, Weissenbrunn, Oberheidelbach, Maiersberg zu ihrem Musensitz zurück. Der botanische Führer unterlässt

*) Montis Mauriciani in agro Leimburgensium, medio inter Norimbergam et Hirsbruccum, itemque inter Altdorffium et Lauffam loco, eminentis ejusdemque viciniae descriptio medico-botanica, s. Catalogus plantarum in excursionibus herbilegis se offerentium collectus et editus a Mauricio Hoffmanno. Altdorffi 1694.

**) K. Sprengel, Gesch. der Botanik II. S. 149.

***) Beilage III zu „Nürnberg's Vorzeit u. Gegenwart.“ S. 349.

nicht, auch auf schon genannte Pflanzen von Neuem wieder aufmerksam zu machen, und zählt so im Ganzen 242 verschiedene Arten auf. Von diesen seien hier folgende namhaft gemacht:

Anemone silvestris L. A. ranunculoides L. Adonis aestivalis L. Ranunculus Lingua L. Aquilegia vulgaris L. Corydalis cava Schw. et K. Polygala amara L. Geranium sanguineum L. Ononis spinosa L. Trifolium rubens L. Tr. montanum L. Lathyrus tuberosus L. Rubus saxatilis L. Circaea lutetiana L. Sanicula europaea L. Eryngium campestre L. Bupleurum rotundifolium L. Sambucus Ebulus L. Lonicera Xylosteum L. Arnica montana L. Lappa major L. Xanthium strumarium L. Vaccinium uliginosum L. V. Oxycoccos L. Pyrola rotundifolia L. Physalis Alkekengi L. Digitalis grandiflora Lam. Antirrhinum Orontium L. Linaria spuria Mill. Orobanche Galii Duby. Melampyrum arvense L. Stachys germanica L. Prunella grandiflora L. Lysimachia nemorum L. Mercurialis perennis L. Arum maculatum L. Orchis ustulata L. O. maculata L. Gymnadenia odoratissima Rich. Ophrys muscifera Huds. Cephalanthera pallens Rich. Neottia Nidus avis Rich. Goodyera repens R. Br. Spiranthes autumnalis Rich. Cypripedium Calceolus L. Leucojum vernum L. Lilium Martagon L. Botrychium Lunaria L. B. matricariaefolium A. Br. Ophioglossum vulgatum L. *)

III.

Nur wenige Jahre nach M. Hoffmann's Tode erschien die erste „Flora Noribergensis" **). Der Verfasser dersel-

*) Für die von ihm gestiftete medicinische Gesellschaft Altdorfer Studierender schrieb M. Hoffmann sein Florilegium Altdorffinum s. Tabulae, loca et menses exhibentes, quibus plantae exoticae et indigenae sub coelo Norico vigere ac florere solent. Altd. 1676.

**) Flora Noribergensis s. Catalogus plantarum in agro Noriber-

ben ist Johann Georg Volckamer II., Sohn des im Jahr 1693 gestorbenen Joh. Georg Volckamer I.*)

Geboren den 7. Mai 1662 zu Nürnberg, hatte er die Gymnasien zu Heilsbronn und Ansbach besucht und hierauf die Universität Jena bezogen, wo er mit Ernst Stahl besonders dem Studium der Chemie oblag. Nachdem er in Altdorf die medicinischen Studien fortgesetzt, hielt er sich längere Zeit in Italien auf. Schon vor seiner Rückkehr zum Mitglied der k. Akademie der Naturforscher und des Collegium medicum zu Nürnberg ernannt, bereiste er im Jahr 1687 die Schweiz und die Rheinlande, im Jahr 1697 Holland. Zweien niederländischen Botanikern, P. Hotton in Leyden und C. Commelyn in Amsterdam, die er auf dieser Reise persönlich kennen gelernt, hat Volckamer auch seine „Flora Noribergensis" als „Erstlinge seiner botanischen Arbeiten" gewidmet.

In der Vorrede nennt er dieses Werk ein Verzeichniss sowohl einheimischer, als solcher fremdländischer Gewächse, die in seinem medicinischen Garten und in den Gärten anderer Pflanzenfreunde gezogen wurden. Zur Herausgabe desselben habe er sich nur auf das Zureden wohlerfahrener Botaniker entschlossen, und obwohl Einiges

gensi tam sponte nascentium quam exoticarum etc. Joh. Georgii Volckameri. Noribergae. 1700 (eine Titelausgabe auch vom Jahr 1717).

*) Joh. Georg Volckamer I., geboren den 9. Juni 1616 zu Nürnberg, war der Sohn eines Kaufmanns, der von Lobenstein nach Nürnberg übergesiedelt war, hier die Stelle eines Bankassessors überkam, und den nachmals berühmten Volckamer'schen Garten anlegte. Nachdem der junge J. G. Volckamer die Universitäten Jena, Altdorf, Padua und Montpellier besucht hatte, liess er sich 1643 als Arzt zu Nürnberg nieder. Seit 1676 Mitglied, seit 1686 Präsident der Akademie der Naturforscher, bewirkte er als solcher, dass, da er bei dem Kaiser in hohem Ansehen stand, die ihm verliehenen Würden auch auf seine Nachfolger im Präsidium übertragen wurden. Seine Lieblingsstudien waren Mathematik und Physik. Er starb den 17. Mai 1693.

flüchtiger, als sich's zieme, geschrieben sei, zweifle er doch nicht, was etwaige eingeschlichene Irrthümer betreffe, an der Nachsicht des Lesers. Bei Aufzählung der Pflanzen habe er, zu grösserer Bequemlichkeit wissbegieriger Pflanzenfreunde, die alphabetische Ordnung eingehalten, bei sämmtlichen Arten die Blüthezeit, den Standort und vorzüglich bei ausländischen Gewächsen in aller Kürze auch Einiges über die Kultur angegeben. In Anmerkungen zu den einzelnen Gattungen habe er die unterscheidenden Merkmale aufgeführt, die den Schriften erfahrener Botaniker: P. Amman*), P. Hermann**), R. Morison***), J. Ray†), A. Q. Rivinus††), entnommen seien.

In seinem Werke sei er der natürlichen Methode gefolgt und derjenigen der anerkannteren botanischen Schriftsteller, welche die Gattungskennzeichen nicht von den Samen oder Blüthen allein, sondern von dem Gesammtaussehen (Habitus) der ganzen Pflanze und der Mehrzahl ihrer Eigenschaften hernehmen, jedoch so, dass immer auf die Fruchtbildung (fructificatio) zuerst Rücksicht genommen werde.

An Beispielen sucht er nachzuweisen, dass von dem Samen und der Fruchtbildung allein die Gattungsmerkmale der Gewächse nicht genommen werden könnten, ebenso, dass es unsicher sei, nur von den Blüthen und der Zahl der Blumenblätter Pflanzengattungen abzuleiten.

Besondere Vorsicht erheische die Unterscheidung der nackt- und bedecktsamigen Gewächse. Nacktsamige (Gymnospermae) hiessen solche, deren Früchte von je zwei Häutchen eingeschlossen seien, so dass man diese (Häutchen) nicht leicht ohne Verletzung des Kerns trennen

*) Paul Amman, Prof. in Leipzig, geb. 1634, gest. 1691.

**) Paul Hermann, Prof. in Leyden, geb. 1640, gest. 1695.

***) Robert Morison, Prof. in Oxford, geb. 1620, gest. 1683.

†) John Ray (Wray), Privatgelehrter in London, geb. 1628, gest. 1705.

††) Aug. Quirin Rivinus (Bachmann), Professor in Leipzig, geb. 1652, gest. 1725.

könne. Dagegen käme der Name „Bedecktsamige“ (Angiospermae) denen zu, welche meist von drei Hüllen (Decken) umgebene Samen trügen, deren äussere Hülle ohne Verletzung des Kerns trennbar sei.

In der Vorrede verweist der Verfasser ferner auf die Tafeln der Pflanzenverwandtschaften, die er herausgeben werde, und hofft in Kurzem gewissere und leichtere Grundsätze der Pflanzenbestimmung veröffentlichen zu können.

Unter den am Schlusse der Vorrede namhaft gemachten Botanikern, die dem Verfasser sowohl Samen und ausländische Gewächse, als ihre Beobachtungen mitgetheilt hatten, finden wir, ausser den schon genannten Commelyn und Hotton, den Engländer William Sherard*), den Italiener Triumfetti**), die Nürnberger Aerzte Christ. Theoph. Scheurl und Daniel Bscherer, den der Verfasser öfters bei Pflanzenbestimmungen zum Genossen hatte, u. A.

Volckamer scheint mit der botanischen Literatur seiner Zeit wohl vertraut gewesen zu sein; zählt er doch nicht weniger als 130 Werke auf, die er bei Verabfassung seines Pflanzenverzeichnisses benützt habe. Von diesen Werken nenne ich nur des grossen Konrad Gesner Pflanzenabbildungen und kurze Beschreibungen, die Volckamer als Manuscript besass.

So ungereimt es wäre, die Unvollkommenheiten der damaligen botanischen Wissenschaft unserm Volckamer zum Vorwurf machen zu wollen: so wird es doch gestattet sein, auf einige Mängel seines Werkes hinzuweisen. Schon die eingehaltene alphabetische Ordnung brachte es mit sich, dass oft nah verwandte Gattungen und Arten von einander getrennt wurden. So finden wir z. B. Anemone Hepatica L.

*) W. Sherard, geb. 1659, von 1703—1721 englischer Consul in Smyrna, gest. 1728. Von ihm sagt Sprengel (Gesch. der Botanik II. S. 81): dass es keinen Botaniker der damaligen Zeit gebe, der nicht Sherard's als eines Freundes und Wohlthäters erwähnte.

**) Joh. Bapt. Triumfetti, Prof. der Botanik in Rom, † 1707.

Seite 208 als Hepatica nobilis s. trifolia Park., A. Pulsatilla L. S. 347 als Pulsatilla danica Park, A. silvestris L. S. 30 als Anemone sylvestris flore albo s. tertia Matth., A. nemorosa L. S. 351 als Ranunculus nemorosus flore majore Moris. u. s. w.

Wenn nun auch Volckamer bezüglich der Einhaltung der alphabetischen Aufeinanderfolge dadurch gerechtfertigt wird, dass er dem damaligen allgemeinen Brauche folgte: so wäre doch seiner Arbeit eine grössere Uebersichtlichkeit gegeben gewesen, wenn er nach M. Hoffmann's Vorgang die wildwachsenden von den Gartenpflanzen in besondern Abtheilungen geschieden hätte. So aber finden wir z. B. S. 289 neben einer Pflanze des heimischen Florengebiets eine andere aus Frankreich, auf diese folgt eine aus Italien, dieser eine deutsche Kulturpflanze, hierauf eine aus Spanien, dann aus Arabien u. s. w. In der Regel gibt auch Volckamer nur Einen Fundort an, oft nur den allgemeinen Standort, so dass es bisweilen zweifelhaft erscheint, ob eine heimische Pflanze gemeint sei oder nicht*).

Als dem Florengebiete von Nürnberg angehörig werden (mit Ausschluss der Varietäten) 667 Phanerogamen, 25 Gefässkryptogamen und 93 im Freien angebaute Gewächse genannt. Bemerkenswerth ist es, dass Volckamer, wenn auch oft mit andern Fundorten, Arten aufgezählt hat, die erst in neuerer Zeit wieder im Gebiete aufgefunden wurden, so z. B. Hippuris vulgaris L., Dipsacus pilosus L., Veronica longifolia L., Melampyrum nemorosum L., Melittis

*) Z. B. S. 85 Cirsium canum M. B., S. 86 Cnicus benedictus Gaertn., S. 186 Gentiana campestris L., S. 187 Geranium lucidum L., S. 217 Scilla bifolia L., S. 244 Daphne Laureola L., S. 267 Silene conoidea L., S. 311 Listera cordata R. Br., S. 343 Primula acaulis Jacqu., S. 342 Teucrium Scorodonia L., S. 381 Alyssum campestre L.

Zu Laguris ovatus L. S. 197 findet sich gar keine Bemerkung.

Melissophyllum L., Ajuga Chamaepitys Schreb., Teucrium Scordium L., Parietaria erecta M. et K, Orchis militaris L.

Manche Arten haben heutzutage noch ganz dieselben Fundorte wie zu Volckamer's Zeiten *). Ich nenne hier nur die niedliche Linaria Cymbalaria Mill. und Calamintha Nepeta Clairv. **), die wohl an der Nürnberger Stadtmauer die nördlichste Gränze ihres Verbreitungsbezirks erreicht ***).

Dagegen zählt Volckamer Arten auf, die gegenwärtig nicht im Gebiete angetroffen werden, und deren Angabe gewiss hie und da auf unrichtiger Bestimmung beruht. Ausser den schon früher genannten seien hier folgende angeführt:

Papaver hybridum L. (Kornäcker).

Cardamine parviflora L. (um Röthenbach bei St. Wolfgang).

Drosera longifolia L. (um den Königsweiher bei Pillenreut).

Silene Otites Sm. (in den Sandbergen bei St Peter).

Sedum Cepaea L. (um Stein).

Eryngium campestre L. (auf dem Judenbühl).

Artemisia austriaca Jacqu. †) (auf der Schanze und an dem Graben bei Schwabach).

Centaurea nigra L. (bei Hersbruck).

Ledum palustre L. ††) („hinter dem Königsweiher rechter Hand, wo man nach Pillenreut geht").

*) M. v. „Amtlicher Bericht über die 23. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Nürnberg." S. 159.

**) Volckamer (l. c. S. 75) verwechselt diese Art mit Calamintha officinalis Moench.

***) Für diese Art gab Volckamer als zweiten Fundort auch den Morizberg an (l. c. S. 76).

†) Roth (Tentamen flor. germ. Tom. II. Pars II. p. 306) sagt in Bezug auf diese Art: „Auctoritate Volckameri huc retuli."

††) Ist nach Angabe von Dr. Schnizlein und Frickhinger („Die Vegetationsverhältnisse der Jura- und Keuperformation in den Flussgebieten der Wörnitz und Altmühl" S. 159) vor etwa 10 Jahren im Sebalder Walde bei Nürnberg von Holzhauern wieder gefunden worden.

Anarrhinum bellidifolium Desf.*) (bei Schwabach).
Tamus communis L. (an den Hecken und Zäunen).
Cynosurus echinatus L.**) (im Schanzgraben, auch zwischen den Aeckern).
Osmunda regalis L. (in den Wäldern um die Stadt an sumpfigen Orten).
Asplenium Adiantum nigrum L. (in schattigen Wäldern an den mit Moos überwachsenen Baumwurzeln).
Scolopendrium officinarum Sw. (im Brunnen des Schnepperlein-Grabens).

Mehrere Arten, die Volckamer als Gartenpflanzen zog, sind später als Bürger unseres Florengebietes erkannt worden; unter diesen folgende:

Trollius europaeus L., Cytisus sagittalis Koch., Hippocrepis comosa L., Onobrychis sativa L., Spiraea Aruncus L., Oenothera biennis L., Achillea nobilis L., Echinops sphaerocephalus L., Cynanchum Vincetoxicum L., Asperugo procumbens L., Echinospermum Lappula Lehm., Ornithogalum nutans L.

Manche unserer artenreichsten Pflanzenfamilien sind in Volckamer's Flora Noribergensis sehr schwach vertreten. So z. B. nennt Volckamer aus der Familie der Gräser (Gramineae), von der 88 Arten unserem Gebiete angehören, nur 30***); von den Scheingräsern (Cyperaceae), die durch 67 Arten bei uns vertreten sind, gar nur 11†).

Ueberhaupt ist bei Volckamer das Verhältniss der

*) Roth (l. c. S. 66) bemerkt bezüglich dieser Art: „Autoritate Volckameri, qui prope Swobach crescere refert, adduxi."

**) Schon bei Roth (l. c. S. 568) findet sich die Bemerkung, dass diese Art nicht bei Nürnberg wachse.

***) Als Beispiel damaliger Pflanzenbenennungen stehe hier folgende (für Phleum pratense L.): „Gramen typhioides culmo reclinato C. Bauh. Gr. alopecuroides majus Gerard. Gramen cum cauda muris foliis hirsutis J. Bauh. Gr. alopecuroides minus Lob."

†) Von der Gattung Carex, von der unserm Gebiet 49 Arten angehören, nennt Volckamer nur 4.

Monokotyledonen zu den Dikotyledonen rücksichtlich der Artenzahl ein ganz auffallendes; denn während man in unserm Gebiete gegenwärtig etwa $3^1/_7$ mal so viel Dikotyledonen als Monokotyledonen zählt, findet sich bei Volckamer ein Verhältniss beider etwa wie 1 : $5^1/_6$, d. i. gegenüber von 108 Monokotyledonen 559 Dikotyledonen. Auch nachstehende kleine Uebersicht beweist, dass man zu Volckamer's Zeiten den Dikotyledonen grössere Aufmerksamkeit zuwandte. In unserm Florengebiete zählt man

gegenwärtig:	Compositen	111;	Volckamer:	81	Arten;
„	Papilionaceen	61;	„	40	„
„	Cruciferen	51;	„	38	„
„	Labiaten	45;	„	45	„
„	Umbelliferen	43;	„	40	„

Obgleich die grosse Mehrzahl der von Volckamer aufgezählten Kulturgewächse auch heutzutage noch im Freien angebaut wird, so hat sich doch die Physiognomie des Ackerlandes gegen früher schon insofern verändert, als die jetzt allverbreitete Kartoffel zu Volckamer's Zeiten noch ein Gartenpflegling war. Dagegen werden einige wenige Arten in der Umgegend von Nürnberg jetzt nicht mehr gebaut, so der Anis, Saflor und die Kolbenhirse (Setaria italica Beauv.).

Eine Aufzählung verschiedener Gartengewächse *) gab J. G. Volckamer als Anhang zu seines Bruders **) „Nürn-

*) „Enumeratio Auricularum ursi" etc. unter dem Gesammttitel „Flora Noribergensis" (Joh. Christoph Volckamer's „Nürnb. Hesperides." Nürnberg 1708. I. Thl. S. 209 ff.)

**) Joh. Christoph Volckamer, geb. den 7. Juni 1644 zu Nürnberg, hatte sich dem kaufmännischen Berufe gewidmet. Er beschäftigte sich sehr eifrig mit der Kultur der Agrumi und errichtete auch als der erste in Nürnberg eine Orangerie. Seine „Nürnbergischen Hesperides" veröffentlichte er in zwei Folianten 1708 und 1714, von deren erstem Theile auch eine lateinische Uebersetzung durch E. Reusch veranstaltet wurde. 1720 zum Mitglied der k. Akademie der Naturforscher ernannt, starb er

bergischen Hesperiden." Ausserdem verfasste er mehrere Abhandlungen, die sich in den Ephemerid. Acad. Nat. Cur. finden. Er starb den 8. Juni 1744, „ein Fürst der Botaniker seines Zeitalters" von Freunden genannt.

Ein Zeitgenosse Volckamer's war der berühmte Nürnberger Arzt Christoph Jakob Trew*) (geb. 1695, gest. 1769). Schon in seiner Jugend mit Jussieu befreundet und mit Albrecht von Haller brieflich verkehrend, hat er sich zeitlebens eifrig mit Botanik beschäftigt und auch mehrere botanische Schriften herausgegeben**). Doch bezieht sich die Mehrzahl derselben auf Gartengewächse, deren er viele in seinem eigenen Garten***) zog. Eine Aufzählung der in der Gegend um Nürnberg wildwachsenden Pflanzen gab er nicht.

IV.

Volckamer war der letzte gewesen in der Dreizahl der Nürnberger Floristen aus älterer Zeit†). Wohl hatte er das Unzureichende der damaligen botanischen Wissen-

noch in demselben Jahre, den 26. Aug. 1720. Die bekannte Gattung Volckameria trägt von ihm ihren Namen.

*) M. v. Dr. J. C. Ziehl's „Erinnerungen an Chr. J. Trew und seine Zeit." Nürnberg. 1857.

**) Das Verzeichniss derselben bei Ziehl (l. c. S. 30 ff.) — Trew besass auch den gesammten handschriftlichen Nachlass Konrad Gesner's. Die Veröffentlichung desselben begann im Jahr 1753 durch Hofrath Schmiedel in Erlangen und den Künstler Seligmann.

***) Im Jahr 1697 ward dem Nürnberger Collegium medicum der zur Carthause gehörige Garten von dem Almosenamte der Stadt gegen einen jährlichen Zins von 18 fl. überlassen. — Von diesem Garten aus wurden jährlich ein- oder zweimal botanische Excursionen (sogenannte Herbationes) gemacht, an denen auch Nichtärzte, die Lust zum Studium der Botanik hatten, Theil nahmen. Cf. Ziehl, l. c. S. 12.

†) Die von Brückmann verfassten „Notae et animadversiones in J. G. Volckameri Floram Noribergensem" (Epistolae intinerariae. Wolfenbüttel 1750) sind mir nicht bekannt worden.

schaft gefühlt, hatte selbst Hand anlegen wollen zu deren Neugestaltung. Es war einem grösseren Genius vorbehalten, das reformatorische Werk zu beginnen. Gleich einem Dictator hat Linné „eine Methode, die, wie die Philosophia botanica, den ewigen Gesetzen des menschlichen Verstandes entsprechend, nie altern wird, dem widerstrebenden Zeitalter aufgenöthigt *)“. Während aber Linné's Reform anderwärts eine grosse Bewegung der Geister hervorrief, während ein Bernard Jussieu den Entwurf einer von physiologischen Grundsätzen ausgehenden Eintheilung des Pflanzenreichs auf den Beeten des Gartens von Trianon vorzeichnete: schien in der alten Noris eine Zeit des Stillstandes eingetreten zu sein. Fast ein Jahrhundert verging, ehe man jene Arbeiten wieder aufnahm, welche die Erforschung unseres Florengebietes zum Gegenstande hatten.

Zunächst war es die liebliche Gegend um Muggendorf, deren botanische Schätze die Aufmerksamkeit eifriger Botaniker auf sich zogen **). Der unermüdete David Heinrich Hoppe gab in seinem botanischen Taschenbuch auf das Jahr 1795 „Nachricht von einigen seltenen Pflanzen, welche in der Gegend um Muggendorf wachsen.“ Von 70 Arten, welche er aufzählt, dürften etwa folgende hier erwähnt werden:

Dentaria bulbifera L., Erysimum crepidifolium Rchb. (Ehrenbürg), Alyssum saxatile L., Draba aizoides L., Thlaspi montanum L., Ribes alpinum L., Saxifraga caespitosa L., Lonicera Caprifolium L. ***), Cineraria

*) Linné's Methode und seine neue Nomenclatur wurden erst gegen das Jahr 1760 allgemein angenommen.

**) Elwert, Fasciculus plantarum e flora marggraviatus Baruthini etc. 1786.
Hoppe, Botanisches Taschenbuch auf das Jahr 1795. S. 126—147.
Martius, Wanderungen durch einen Theil von Thüringen und Franken. 1795.
Ellrodt, Flora des Fürstenthums Bayreuth. 1798.

***) Hoppe fand diese Art bei Pretsfeld in grosser Menge, und

spathulaefolia Gmel. *), Leontodon incanus Schrank, Globularia vulgaris L., Sesleria coerulea Ard. (Ehrenbürg), Equisetum Telmateja Ehrh., Aspidium aculeatum Döll.

Auch der um die Paläontologie hoch verdiente G. A. Goldfuss **) gab im Jahr 1810 eine Schilderung der Muggendorfer Flora. Wir finden 225 Arten aufgezählt, unter diesen folgende:

Aconitum variegatum L., Arabis alpina L., A. petraea Lam., Erysimum odoratum Ehrh., Lunaria rediviva L., Spiraea Aruncus L., Asperula tinctoria L., Achillea nobilis L., Cirsium eriophorum Scop., Carduus defloratus L., Lactuca perennis L., Stachys recta L., Primula farinosa L., Orchis coriophora L., O. militaris L., Ophrys muscifera Huds.

Wie in frühern Zeiten Altdorf, so war seit Mitte des achtzehnten Jahrhunderts Erlangen ***) der Mittelpunkt eines Gebietes worden, dessen botanische Erforschung schon die Rücksicht auf das Bedürfniss der an der Universität Studierenden zur Pflicht machte. Wieder war es David Heinrich Hoppe, der als der erste im Jahr 1797 ein „Verzeichniss der seltensten Pflanzen, welche um Erlangen wachsen,“ veröffentlichte †). Das Florengebiet von Erlan-

glaubte sie für einheimisch, nicht für verwildert halten zu können. (l. c. S. 140.)

*) Diese Art wurde im Jahr 1795 von Mag. Schnizlein bei Pretsfeld entdeckt.

**) „Die Umgebungen von Muggendorf. Ein Taschenbuch für Freunde der Natur und Alterthumskunde von Dr. G. A. Goldfuss.“ Erlangen 1810. S. 225—250. (Enthält auch eine sehr schöne Abbildung von Alyssum saxatile L. von der Meisterhand Jakob Sturm's.)

***) Die Altdorfer Universität ward im Jahr 1578, die Erlanger 1743 gestiftet.

†) Hoppe's botan. Taschenbuch auf das Jahr 1797. S. 193—223.

gen erscheint in diesem Verzeichnisse keineswegs als ein scharf umgränztes; denn nicht blos Arten der Muggendorfer Gegend, sondern selbst des Fichtelgebirgs kommen zur Aufzählung. Von den 140 namhaft gemachten gedenken wir hier nur einiger weniger, die der Teichgegend angehören:

Subularia aquatica L., Trapa natans L., Utricularia minor L., Najas major Roth, Scirpus mucronatus L., Pilularia globulifera L. Als neuerdings nicht wieder im Gebiete aufgefunden sind Elatine Hydropiper L., E. Alsinastrum L., Alisma parnassifolium L. zu bezeichnen.

Die erste „Flora Erlangensis"*) erschien im Jahr 1811. Sie ist nach dem Linnéischen Sexualsystem geordnet. Prof. Schweigger bearbeitete die ersten 13 Klassen, Direktor Körte die 14. bis 23. Letzterer hatte sich bei Herausgabe dieser Schrift der Unterstützung des Präsidenten v. Schreber**) zu erfreuen, „der das Werkchen seiner Durchsicht unterzog, viele Fundorte beifügte, und dasselbe durch Mittheilung mehrerer Arten und Beobachtungen bereicherte."

Von den in diesem Werke aufgezählten 1005 Arten, unter denen 72 blosse Varietäten sind, können folgende als solche bezeichnet werden, die neuerdings nicht wieder im Gebiete aufgefunden wurden: ***)

Senebiera Coronopus Poir. *, Silene Otites Sm., Elatine Hydropiper L., E. Alsinastrum L., Geranium

*) Flora Erlangensis continens plantas phaenogamas circa Erlangam crescentes auctoribus A. F. Schweigger et F. Körte. Erlangae 1811.

**) Schreber selbst hatte die Herausgabe einer Flora Erlangensis beabsichtigt. Vgl. Hoppe's botan. Taschenb. 1795 S. 129; 1797 S. 196.

***) Die mit einem Sternchen bezeichneten Arten gehören dem Florengebiete von Mittelfranken an. Vgl. Prof. Dr. Schnizlein: „Die Pflanzen in Mittelfranken" in der Regensburger botan. Zeitung 1850. Nr. 9 u. 10.

rotundifolium L., Eryngium campestre L.*, Arctostaphylos officinalis Wimm. et Grab.*, Ledum palustre L.*), Verbascum floccosum Waldst. et Kit., Lycopus exaltatus L., Marrubium vulgare L.*, Chaiturus Marrubiastrum Rchb., Scutellaria minor L., Ajuga pyramidalis L., Alisma parnassifolium L., Allium carinatum Sm., Juncus filiformis L., Schoenus nigricans L., Carex divulsa Good., Setaria verticillata Beauv.*, Phleum asperum L., Festuca heterophylla Lam.

Während in den bisher erwähnten Floren die Kryptogamen nicht, oder wenig berücksichtigt worden waren, erwarb sich C. F. Ph. von Martius durch Herausgabe seiner Flora cryptogamica Erlangensis **) ein bleibendes Verdienst um die Wissenschaft überhaupt, wie insbesondere um die botanische Untersuchung des heimathlichen Gaues. In diesem im Jahr 1817 erschienenen Werke, dem bis jetzt keine zweite Kryptogamenflora zur Seite gestellt worden ***), finden sich 1062 Arten beschrieben, und zwar:

A. Gefässkryptogamen			27
B. Zellenpflanzen.			
	1. Laubmoose	185	
	2. Lebermoose	54	
	3. Flechten	190	
	4. Algen	39	
	5. Pilze	567	
			1035
			1062

*) Nach Schweigger und Körte gab es sehr wenige Exemplare im Nürnberger Wald; zwischen Dennenlohe und der Hundsmühle bei Heroldsberg fand man den „wilden Rosmarin" angepflanzt.

**) Flora cryptogamica Erlangensis sistens vegetabilia e classe ultima Linn. in agro Erlangensi hucusque detecta auctore Car. Frid. Phil. Martio. Norimbergae 1817.

***) Eine Uebersicht der im Frankenjura vorkommenden Laubmoose gab neuerdings Assessor Arnold in der Regensburger botan. Zeitung 1856 p. 241 ff.; 1857 p. 113 ff.; 1858 p. 49 ff.; ebenso ein Verzeichniss der Lichenen des fränk. Jura l. c. 1858. p. 81 ff.

Sämmtliche Arten werden in folgenden 13 Ordnungen aufgeführt:

		Gattungen.	Arten.
I.	Gonopterides Willd. (Geschlechtswedel) . .	1	5
II.	Epiphyllospermae Raj. (Farne)	5	13
III.	Rhizopterides Mart. (Wurzelwedel) . .	2	2
IV.	Stachyopterides Willd. (Aehrenwedel)	3	7
V.	Musci L. (Laubmoose)	33	185
VI.	Hepaticae Willd. (Lebermoose)	3	49
VII.	Homalophyllae Willd. (Plattmoose) . .	2	5
VIII.	Lichenes Achar. (Flechten)	27	190
IX.	Algae Roth. (Algen)	10	39
X.	Coniomycetes Mart. (Staubpilze) . . .	17	72
XI.	Hyphomycetes Mart. (Fadenpilze) . .	46	87
XII.	Gastromycetes Ns. (Balg- od. Bauchpilze)	25	57
XIII.	Fungi Nees. (Schwämme)	25	351
		199	1062

V.

Ueber ein Jahrhundert war seit der Herausgabe von Volckamer's „Flora Noribergensis" verflossen, als der Versuch gemacht wurde, die botanische Untersuchung des (engeren) Nürnberger Gebiets wieder aufzunehmen und ihre Ergebnisse zu veröffentlichen. Der verdienstvolle Botaniker Dr. Georg Wolfgang Franz Panzer (gest. als Arzt zu Hersbruck im Jahr 1829) schrieb eine Nürnberger Flora, welches bereits druckfertige Manuscript leider nach dem Ableben des Verfassers verloren gegangen ist. Das Herbarium Panzer's gelangte in den Besitz der k. Universität Würzburg.

Im Jahr 1817 gab Joh. Samuel Winterschmidt das erste Heft seiner „Nürnbergischen Flora" *) in

*) Nürnbergische Flora, oder Abbildung und Beschreibung der in Nürnberg's Umgebung ohne Cultur wachsenden Pflanzen. Nürnberg. 1. u. 2. Bd. u. 3. Bd. 1. Heft. (1817—22).

Druck. Bald aber gerieth das Unternehmen in's Stocken und wurde nach dem Jahre 1822 nicht weiter fortgesetzt, so dass dieses Werk im Ganzen nur 108 Arten enthält.

Ungleich Grösseres hat für die Wissenschaft Dr. Jakob Sturm geleistet, der, ein treuer Pfleger der „scientia amabilis" sich ein halbes Jahrhundert hindurch auch die botanische Untersuchung der engeren Heimath hat angelegen sein lassen, obwohl seine Arbeiten der Erforschung eines weit ausgedehnteren Gebietes zugewandt waren. Ihm, dem Forscher und Künstler, ist es gelungen, seinem im Jahr 1796 begonnenen Werke: „Deutschland's Flora in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen" einen wahrhaft monumentalen Charakter aufzudrücken.

Des trefflichen Forschers würdiger Sohn Dr. J. W. Sturm legte der im September 1845 zu Nürnberg tagenden Naturforscher-Versammlung das Manuscript seiner „Flora Norica" vor*). Dieses Pflanzenverzeichniss enthält 115 Ordnungen mit 497 Gattungen und 1157 Arten phanerogam. und kryptogam. Gefässpflanzen. Als neu aufgefundene Arten werden unter anderen hervorgehoben:

Fumaria capreolata L., Barbarea stricta Andrz., Erucastrum Pollichii Schimp. et Sp., Camelina dentata Pers., Viola mirabilis L., Chrysosplenium oppositifolium L., Echinops sphaerocephalus L., Tragopogon major Jacqu., Andromeda polifolia L., Cuscuta Epilinum W., Myosotis sparsiflora Mik., Verbascum phoeniceum L., Veronica Buxbaumii Ten., Galeopsis versicolor Curt., Potamogeton trichoides Cham. et Schldl., Hierochloa australis R. et Schult., Glyceria distans Whlb. etc.

Dr. J. W. Sturm's „Flora Norica" bildet die Grundlage zu dem im Jahr 1847 durch den Druck veröffentlichten „Verzeichniss der phanerogamen und krypto-

*) Vgl. „Amtl. Bericht über die 23. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Nürnberg im Sept. 1845." S. 156—160.

gamen s. g. Gefäss-Pflanzen in der Umgegend von Nürnberg und Erlangen, von J. W. Sturm und A. Schnizlein." Die zuverlässige Angabe der Wohnorte vieler Arten verdankten die Verfasser den Mittheilungen des Herrn Geh. Hofrath Koch *), manche andere den Herren Apotheker Elssmann, Dr. Weiss und Landrichter von Ausin. Das Verzeichniss enthält 1160 Arten, von denen 840 der Nürnberger und Erlanger Flora gemeinschaftlich, 52 der Nürnberger und 118 der Erlanger eigenthümlich angehören. Ausser diesen werden 23 von den Verfassern nicht selbst aufgefundene Arten, 91 Culturpflanzen und 36 nur der Muggendorfer Gegend eigenthümliche Arten aufgeführt.

Es liegt ausserhalb der Gränzen gegenwärtiger Darstellung, alle einzelnen Beiträge zu registrieren, durch die seit einem Decennium von Freunden der Botanik die Kenntniss unseres Florengebietes erweitert wurde; vielmehr wird es genügen, auf Einiges hinzuweisen.

Bei fortgesetzter Untersuchung des engeren Gebietes von Nürnberg fand man gar manche Arten, die bisher als der Erlanger Flora eigenthümlich betrachtet worden waren, so z. B. in der nächsten Umgebung von Nürnberg: Elatine hexandra D. C., Radiola linoides Gmel., Cytisus nigricans L., Hydrocotyle vulgaris L., Oenanthe fistulosa L., Trientalis europaea L. etc. In derselben nächsten Umgebung von Nürnberg wurden auch einige selbst für Bayern neue Arten entdeckt, so Nymphaea semiaperta Klinggr. **) (= N. biradiata Somm.), Ornithogalum chloranthum Saut. ***), Equisetum litorale Kühlewein †).

*) In Koch's klassischer Synopsis florae germanicae, sowie in Röhling's Flora findet sich das Vorkommen seltener Arten um Erlangen und Muggendorf angezeigt.

**) Cf. Dr. J. W. Sturm in den Abhandlungen der naturhistorischen Gesellschaft zu Nürnberg. 1852. I. Heft. S. 143 ff.

***) Cf. Dr. A. Weiss in der Bonplandia 1856. S. 178.

†) Cf. Dr. J. W. Sturm i. d. Regensb. bot. Zeitung 1857. Nr. 44.

Eine kurze, aber anziehende Schilderung der Muggendorfer Vegetation gab neuerdings Prof. Dr. Schnizlein*). Es ist in diesem Aufsatze mancher Arten gedacht, die sich in dem oben erwähnten Pflanzenverzeichnisse nicht aufgeführt finden, weshalb es gestattet sein wird, einige derselben hier namhaft zu machen:

Geranium lucidum L., Chaerophyllum aureum L., Asperugo procumbens L., Cerinthe minor L., Lithospermum purpureo-coeruleum L., Veronica prostrata L., Orobanche cruenta Bert., O. coerulea Vill., Melampyrum nemorosum L., Melittis Melissophyllum L., Stachys arvensis L., Ajuga Chamaepitys Schreb., Thesium intermedium Schrad., Euphorbia dulcis Jacqu., Salix phylicifolia L., Orchis militaris L., Asplenium viride Huds.

Ein Rückblick auf die Ergebnisse jener Untersuchungen, deren in gegenwärtiger Darstellung gedacht worden, zeigt, dass sie fast ausschliesslich die Feststellung des Inhalts der Nürnberger Flora anstrebten, d. i. die Kenntniss aller Pflanzenarten, die innerhalb der Grenzen dieses Florengebietes vorkommen. Aber selbst in dem Falle, dass diesem ersten, gleichsam fundamentalen Zwecke völlig Genüge geleistet wäre, könnte man die botanische Erforschung des Gebiets keineswegs als geschlossen erachten. Noch bedarf es einer Reihe von Untersuchungen über die Verbreitungsbezirke der Pflanzen, ihre Vertheilungsweise, Formverschiedenheiten, die Bedingungen ihres Vorkommens, besonders die Abhängigkeit desselben von Klima und Boden u. s. w.**), bis das Material zu einer ausführlichen Dar-

*) Vgl. „Die Fränkische Schweiz etc.“ Erlangen. (1856). S. 113—128.
**) Vgl. „Die botanische Erforschung des Königreichs Bayern“ von Hofrath von Martius. Regensburger botan. Zeitung 1850. Nr. 1 u. 2.

stellung der „Vegetationsverhältnisse“ unseres Gebietes beschafft ist.

Von den Resultaten der eben angedeuteten Untersuchungen ist bis jetzt nur Weniges der Oeffentlichkeit übergeben worden. Ausser der Darstellung der klimatischen Verhältnisse der Umgegend von Nürnberg von Forstrath Winkler*) ist an diesem Orte nur noch einer Abhandlung von Prof. Dr. Schnizlein über „die Pflanzen in Mittelfranken“**) zu gedenken. In Rücksicht darauf, dass der grössere Theil des Nürnberger Florengebiets in Mittelfranken liegt, entnehmen wir diesem sehr belehrenden Aufsatze eine kurze Charakteristik der Hauptabtheilungen des Gebietes, die hinsichtlich ihrer Vegetation eine gewisse Einheit an sich haben, weshalb sie Prof. Schnizlein „phytognostische Formationen“ nennt. Es werden deren folgende 8 unterschieden: 1) Flussthäler. 2) Das Flachland und die Teichgegenden. 3) Die Haidewälder. 4) Das Hügelland 5) Die Keuperberge. 6) Der Thonhügelsaum. 7) Die Hochebenen. 8) Die Juraberge.

Unter den Flussthälern ist der Alluvialboden zu verstehen, der sich theils als loser Sand, theils als thoniger und mergelartiger, theils als humoser und sumpfiger Grund darstellt.

Das Flachland und die Teichgegenden, die Begleiter der Thäler, bestehen meist aus Diluvialgebilden, daher aus Sand, oder Thon, oder Geröll.

Die Haidewälder, gleich der Teichgegend zum Diluvium gehörig, zeigen einen mit Sand gemischten Moorboden und werden im Nürnberger Gebiet hauptsächlich durch den Sebalder und Lorenzer Wald vertreten.

*) Vgl. Abhandlungen der naturhistorischen Gesellschaft zu Nürnberg. 1852. I. Heft. S. 106 ff.

**) Vgl. Regensburger botan. Zeitung 1850. Nr. 9 u. 10.

Das Hügelland umfasst diejenigen Gegenden, die zwischen der Formation der Haidewälder und den Keuperbergen liegen. Der charakteristische Baum derselben, die Fichte, Pinus Abies, bildet hier meist Wälder von geringem Umfang, häufig nur s. g. Waldparzellen.

Die Keuperberge, die weniger als ringsum freie Berge, sondern mehr als Längsrücken auftreten, und, wie schon der Name andeutet, dem Gestein nach zur Reihe des Keupersandsteins gehören, sind im Nürnberger Gebiet nur durch einige Höhenpunkte vertreten: den Zirndorfer Forst und den Heidenberg an der Südgrenze.

Der Thonhügelsaum umfasst diejenigen Hügel und Höhenzüge, die zwischen dem Hügelland und dem Jura liegen, und in geognostischer Beziehung wahrscheinlich zum Lias gehören. Was unsere Gegend betrifft, so sind die Höhen bei Altdorf, die Vorhügel des Morizbergs und die Heroldsberger und Marlofsteiner Höhe in diese Formation einzureihen. Der Boden selbst ist entweder fetter Lehm oder Kalksand.

Die Hochebenen breiten sich vom Rand der Juraberge an in deren Inneres, also ostwärts aus und haben eine mittlere absolute Höhe von etwa 1600 Fuss. Ihre Vegetation ist sehr arm, weil der steinige, trockene Boden sie unterdrückt.

Die Juraberge dagegen besitzen eine sehr reiche Flora. Sie charakterisieren sich äusserlich durch ihre Laubwälder und durch die steil abfallenden Abhänge mit ihren zahllosen entblössten Kalkfelsen. Das Gestein ist theils Kalk, theils Dolomit. Als hervorragendste Punkte des Nürnberger Gebietes sind der Hohenstein (1938 F.) und der Rothenberg (1637 F.) zu nennen.

Gewiss wäre es interessant, diese „phytognostischen Formationen,“ soweit sie sich in unserem Gebiete vertreten finden, noch genauer zu studieren. Möge es überhaupt den vereinten Bemühungen der Freunde der Botanik

gelingen, eine Darstellung der Vegetationsverhältnisse der Umgegend von Nürnberg zu liefern, die den trefflichen Werken von A. Schnizlein und A. Frickhinger über die Flussgebiete der Wörnitz und Altmühl, sowie von O. Sendtner über Südbayern zur Seite gestellt werden könnte!

Ueber die Vertilgung der Feldmäuse.

Eine Preisschrift

von

Andreas Johannes Jäckel,

Pfarrer zu Neuhaus bei Höchstadt a. A.

Der verstorbene Rittergutsbesitzer Max Freiherr von Spek-Sternburg zu Lützschena in Sachsen hat durch testamentarische Verfügung dem General-Komité des landwirthschaftlichen Vereines für Bayern zu München ein Legat von 150 Thalern mit der Bedingung vermacht, dieselbe als Preis demjenigen zu übergeben, der eine von dem General-Komité im Interesse der Landwirthschaft gestellte Frage rechtzeitig (Mitte December 1858) löst und dessen Arbeit somit für preiswürdig erklärt wird. Unter dem 20. December 1857 hat demgemäss das General-Komité als Preisfrage ausgeschrieben: Welche Vertilgungsweise der Feldmäuse hat sich im Grossen als die zuverlässigste, wohlfeilste und den landwirthschaftlichen Interessen überhaupt auf die Dauer entsprechendste erwiesen? Es wurden zugleich die Direktiven für die Bearbeitung bekannt gegeben. Der Verfasser hat, so lautet die Instruktion, auf Grundlage bewährter Erfahrungen alle bisher geübten Vertilgungsarten kritisch zu beleuchten, sodann die Streitfrage, ob und welche Gifte anzuwenden räthlich wäre, anzugreifen und der Entscheidung zuzuführen und endlich die beste

Vertilgungs-Methode anzugeben. Die Schrift soll mit Zeichnungen erläutert seyn, 5 bis 6 Druckbogen nicht überschreiten und in gemeinfasslicher Weise den Gegenstand erschöpfen.

Ich bin weder Land- noch Forstwirth und weiss nicht, ob man mir die Berechtigung und Befähigung zuerkennen wird, bei dieser hochwichtigen national-ökonomischen Frage mitzusprechen. Ich will diess gleichwohl thun, übergebe aber meine Bearbeitung einer naturwissenschaftlichen Zeitschrift mit dem Vorbehalte, meine Arbeit, an die ich nicht um Geldes willen gegangen bin, dem General-Komité in München vorzulegen, und werde zufrieden seyn, wenn nur wenigstens meine gute, uneigennützige Absicht erkannt wird. Könnte ich es erwirken, dass meine Rathschläge, die da und dort auch schon von Anderen gegeben worden sind, mehr als diess bisher geschehen, beherzigt und ihre Verwirklichung auf alle Weise angestrebt würde, ich wäre auch ohne die 150 Thaler reichlich honorirt.

Zuvörderst wird es nöthig seyn, sich darüber zu verständigen, welche Nager man unter der Bezeichnung „Feldmäuse" zu verstehen habe. Hiezu gehören im Sinne unserer Preisfrage, welche, wenn auch ihre Formulirung diess nicht sagt, doch wohl das Interesse des Land- und Forstwirths im Auge hat, erstlich die wahren Mäuse (*Mus*), deren typische Form die Hausmaus (*Mus musculus*), und zweitens die Wühler (*Arvicola* — *Hypudaeus*), deren typische Form die gemeine Feldmaus (*Arvicola arvalis*) ist.

Einzelne Arten sind hauptsächlich auf das Feld, andere hauptsächlich auf den Wald angewiesen, doch wird auch die Feldmaus zur Waldmaus und die Waldmaus zur Feldmaus.

Die Mäuse, welche wir demnach hier zu berücksichtigen haben, sind aus der Gattung der wahren Mäuse:

1. die Waldmaus, *Mus sylvaticus*,

2. die Brandmaus, *Mus agrarius*, und
3. die Zwergmaus, *Mus minutus*.

Die Hausmaus, *Mus musculus*, wandert zwar im Sommer, wenn in den Häusern zureichende Nahrung nicht mehr zu finden ist, auch in die Gärten und Felder und stellt in mäusereichen Jahren, die auch auf ihre ungewöhnliche Vermehrung von Einfluss sind, zu den Myriaden eigentlicher Feldmäuse ihr nicht unbedeutendes Contingent. Indess wird sie auf Feldern nie in Ueberzahl beobachtet; ist sie aber daselbst vorhanden, so sind besondere Vertilgungsmethoden ihretwegen nicht nöthig Was ihren Anverwandten Tod und Verderben bringt, reicht auch gegen sie hin.

Aus der Gattung der Wühlmäuse kommen nur 2 Arten in Betracht:

1. die Reut- oder Schermaus, gewöhnlich Wasserratte genannt, *Arvicola amphibius*, und
2. die Feldmaus, *Arvicola arvalis*.

In mäusereichen Jahren vermehrt sich auch die Waldwühlmaus (*Arvicola glareola*), die Erdmaus (*Arvicola agrestis*), die braune Feldmaus (*Arvicola campestris*) und die kurzöhrige Erdmaus (*Arvicola subterraneus*) in einem das sonst normale Verhältniss ihres Vorkommens übersteigenden Grade. Es ist jedoch die geographische Verbreitung aller dieser Mäuse über Deutschland im Ganzen und Grossen eine viel zu sporadische und ihre Unterscheidung von der gemeinen Feldmaus mit Ausnahme der Waldwühlmaus selbst für Männer der exakten Wissenschaft eine viel zu schwierige, als dass es nothwendig wäre, auf sie weitläufiger einzugehen. Zudem ist mir nicht bekannt, dass sie sich jemals durch Feld- oder Waldschaden in der Weise und Ausdehnung, wie die Wald- und Feldmaus, bemerklich gemacht hätten. Wir übergehen sie daher um so mehr,

als sie in Mäusejahren eben auch als gemeine Feldmäuse gelten und bei etwaigem Schaden die nemlichen Vertilgungsversuche anzuwenden sind, wie bei der gemeinen Feldmaus.

Ausführliche Beschreibungen der obengenannten 5 Mäusearten werden gleichfalls unnöthig seyn. Da jedoch der Landmann sowohl Wühler, als auch wahre Mäuse als „Feldmäuse" anspricht und z. B. gegen Wald- und Brandmäuse Vertilgungsmittel anwendet, die sich wohl gegen Feldmäuse bewähren, aber bei jenen gänzlich wirkungslos sind, so wird wohl eine kurze Beschreibung der Thiere selbst nebst Angabe ihres Aufenthaltes, ihrer Nahrung und des Schadens, den sie der Land- und Forstwirthschaft zufügen, gerechtfertigt erscheinen.

1. Die Waldmaus.

Beinahe 2 Zoll grösser, als die Hausmaus; das Ohr halb so lang, als der Kopf; der Schwanz von der Länge des Körpers; oben graulich rothgelb, unten weiss. Allgemein bekannt und weitverbreitet, bewohnt sie hauptsächlich Waldungen, aber auch Gärten und Felder, besonders wenn sie nicht baumlos sind. Sie springt wegen ihrer langen Hinterfüsse vorzüglich und klettert ungemein gewandt, Eigenschaften, welche bezüglich einzelner Vertilgungsarten von Bedeutung sind. Sie frisst Eicheln, Bucheckern, Haselnüsse, Getraide nnd Sämereien der verschiedensten Art. Wenn ihr im Winter die eingesammelten Vorräthe zu Ende gegangen sind, thut sie durch Abnagen der Rinde in jungen Hainbuchen- und Massholderschlägen grossen Schaden. Wenn sie mit den Hainbuchen fertig ist, geht sie auch an Buchen und im grössten Hunger schält sie auch Eichen. In jungen Fichtensaaten entwurzelt sie durch das Aufwühlen unzähliger Kanäle Tausende von Pflanzen, schleppt die kaum eingestuften Eicheln und Bücheln hinweg und thut an der Holzsaat allein mehr Schaden, als alle Vögel zusammengenommen. In Jahren, wo schlechte Eichel- und Bu-

chenmast ist, trägt sie auch das Getraide von den Feldern weg. Nach Fleischkost ist sie sehr gierig, frisst Vögel, Feldmäuse, die eigenen Jungen, ja sie reibt sich im Winter bei Futtermangel selbst auf, wie denn auch mehrere zugleich Eingefangene einander tödten und auffressen. Nach Buffon's Zeugniss frisst die Ueberlebende ihre eigenen Pfoten und den Schwanz an. Sie wirft jährlich 2 bis 3 Mal 4—6, selten mehr Junge; es wird sogar behauptet, dass sie vom Frühjahr bis zum Herbst alle 5 Wochen jedesmal 5—10 Junge setze, die nach 3 Monaten wieder fortpflanzungsfähig sind. In manchen Jahren geht daher ihre Vermehrung in das Ungeheure. Wie aus Obigem ersichtlich, thut sie im Allgemeinen in den Wäldern Schaden und ist daher für den Forstwirth von grösserer Bedeutung, als für den Landwirth.

2. Die Brandmaus.

Grösse die der Hausmaus. Oben braunroth, unten weiss, mit schwarzem Rückenstreif. Der Schwanz kürzer, als der Körper; das Ohr ein Drittel so lang als der Kopf. Sie ist weniger verbreitet, als die andern Gattungsverwandten, in Bayern hauptsächlich nur in der Rheinpfalz und hie und da in Franken. Sie bewohnt die Felder bis an die Waldränder, nährt sich von Getraide und verschiedenen Sämereien, von welchen sie Vorräthe für den Winter sammelt. Junge Bäume benagt sie in der Noth. Gleich ihren Anverwandten ist sie sehr fruchtbar und vermehrt sich in manchen Jahren so ungemein, dass sie zur Landplage wird und die Felder verwüstet. Nach Pallas war sie im Jahre 1763 um Kasan so häufig, dass sie den Leuten das Brod vom Tische weg und aus der Hand frass. Im Jahre 1856 war die Brand- und Zwergmaus in Anhalt in so ungeheurer Menge vorhanden, dass ein Rittergutsbesitzer den durch sie angerichteten Schaden — und sicher nicht zu hoch — auf 15000 Thaler anschlug. Von den Getraidehaufen gingen sie in die Dimmen und Scheuern,

ja bis in die Stuben, wo sie den vor ihnen dorthin geflüchteten halben Schäffel Roggen aufsuchten, den sie einem Häusler in Diebzig von seiner ganzen Getraide-Aernte, d. h. von circa 20 Schäffeln Roggen, 15 Schäffeln Gerste und 12 Schäffeln Hafer, und noch dazu als Schrot übrig gelassen hatten. Vor der Scheuer eines andern Häuslers wurden 2 Schäffelkörbe, über 2000 Stück, Brandmäuse todtgeschlagen. Mit Professor Dr. Blasius fing mein Freund Pfarrer Dr. Baldamus an 2 Getraidedimmen bei Rajoch in noch nicht 3 Stunden weit über 100 Stück Brand- und Zwergmäuse lebendig mit den Händen.

3. Die Zwergmaus.

Ein kleines, 5" langes Mäuschen, oben braunroth, unten weiss; das Ohr ein Drittel so lang als der Kopf; der Schwanz von der Länge des Körpers. In Bayern kommt sie nur sporadisch, z. B. um München, Memmingen, Bamberg, Aschaffenburg, in Rheinbayern etc. auf Wiesen, Feldern und in Gärten selten, zur Zeit der Getraide- und Heuernte häufiger vor. Es ist mir nach einer mehr denn 20jährigen Erfahrung nicht bekannt geworden, dass sie bei uns in grosser Anzahl und schädlich aufgetreten wäre. Da aber unsere Preissfrage nicht blos im Interesse des bayerischen Landbaues gegeben sein dürfte und bei der Brandmaus bereits nachgewiesen worden ist, wie schädlich zu Zeiten dieses Mäuschen wird, so dürfen wir dasselbe hier nicht übergehen. Ihre Nahrung ist die der Brandmaus, nur ist sie nach Fleischkost viel lüsterner, frisst ihresgleichen und selbst die stärkere Brandmaus auf. Im Klettern übertrifft sie alle Gattungsverwandten. Prof. Dr. Blasius hat bei Braunschweig einmal, nachdem durch Abdämmung des Flusses eine Wiese ringsumher plötzlich überschwemmt worden war, schätzungsweise einige Tausende von diesen Thierchen kletternd und hängend an Grashalmen über der Wasserfläche gleichzeitig zusammen gesehen, die aber am folgenden Tage alle spurlos wieder verschwunden waren.

4. Die Reut- oder Schermaus, Wasserratte.

Grösse 8—9 Zoll und darüber. Sie hat einen dicken, runden Kopf mit sehr dicker Schnauze, einen Schwanz von halber Körperlänge, ein kurzes, im Pelz verstecktes Ohr und variirt in der Färbung vielfach. Von Bräunlichgrau ändert die Oberseite bis in dunkles Rostbraun und Braunschwarz, die Unterseite von Weisslichgrau bis in Rostgrau und helles Grauschwarz ab. Sie wohnt an Flüssen, Bächen, Seen und Teichen, im Sumpflande, auf Aeckern, in Gärten und Wiesen nasser und feuchter Gegenden, jedoch auch in trockenen Feldern und Gärten, oft weit vom Wasser entfernt, ja sogar in den bayerischen Alpen bis zu einer Höhe von 5000 Fuss über dem Meere, ganz unabhängig vom Wasser, auf Wiesen und Feldern. In Gärten, auf Feldern und im Forste wird sie oft ungemein schädlich, an Bächen und Flüssen auch dadurch, dass sie durch ihr Graben dem Entstehen grosser Wasserrisse vorarbeitet. Sie geht Buchen, Eichen und Ahorne an und Ratzeburg beobachtete, dass sie an Ahornen die Pfahlwurzel, welche schon die Stärke eines schwachen Astes hatte, bis unter die Wurzelknoten wegfrass. Nur an einigen waren noch die oberflächlichsten Seitenwurzeln vorhanden und man konnte sie verpflanzen Ihre Verheerungen in Eichenplantagen u. s. w. sind sehr bedeutend. An Mohrrüben, Sellerie, Blumenzwiebeln, in Kartoffeläckern, in Obst- und Weingärten und in Getraidefeldern an Korn und Mais richtet sie nach Blasius gleichfalls grossen Schaden an. Obstbäume von ½ Fuss Stammesdurchmesser können durch Abnagen der Wurzeln von einem einzigen Thiere vernichtet werden. Es sind Beispiele bekannt, dass durch sie in einzelnen Feldern und Feldmarkungen über die Hälfte der Getraideärnte umgekommen ist. Sie fressen die Halme über der Wurzel ab, um die Aehre zum Falle zu bringen. Doch holen sie auch als geschickte Kletterer die Maiskörner aus den Aehren oder reifes Obst von den Spalierbäu-

men herab (Blasius, Fauna von Deutschland p. 258.) Sie sammelt Wintervorräthe ein und vermehrt sich sehr stark, indem sie des Jahres 3 bis 4 Male 2 bis 7 Junge wirft. In manchen Jahren ist ihre Vermehrung ausserordentlich. In den Gärten und Feldern im Braunschweigischen werden oft in einem Jahre Tausende gefangen und ist ihr Fang ein förmliches Gewerbe geworden.

5. Die gemeine Feldmaus.

Leider bekannt genug, 5 Zoll und etwas darüber lang, oben gelbgrau, unten weisslich; das Ohr tritt etwas aus dem Pelze hervor; das kurze Schwänzchen erreicht etwa ein Drittel der Körperlänge. Sie wohnt auf Feldern und Wiesen, sogar in Gärten und Waldungen an lichten Stellen, lebt von Getraide (Blätter und Körner), Haselnüssen, Eicheln, Bucheckern, Kartoffeln, Rüben, Hülsenfrüchten, Klee u. s. w. In Forsten thut sie durch Benagen der jungen Stämme sehr beträchtlichen Schaden. Sie geht am liebsten Roth- und Weissbuchen, Ahorne, Rüstern und Eschen, auch Fichten, selten Kiefern an. Eichen, Ebereschen, Erlen und Birken liebt sie nicht. Am meisten beschädigt sie 5—14jährige Pflanzen, doch auch jüngere und ältere. Sie unterminiren oft ganze Saatstreifen. Für die Felder ist sie eine wahre Pest und der Jammer des Landmannes. Gleich Hagelschlägen macht sie zwar nicht allgemeine Theurung und Hungersnoth, wohl aber viele arme Leute. Sie vermehrt sich zu Zeiten, besonders in heissen Sommern in Folge günstiger Witterungs- und Nahrungsverhältnisse in ganz ungeheurer Menge und wird zur Landplage. Es sind Beispiele bekannt, dass durch sie auf weite Länderstrecken hin stellenweise ein grosser Theil der Ernte vernichtet worden ist und mehr als 1000 Morgen junge Buchenschonungen durch Abnagen der Rinde zerstört worden sind. 1822, wo sie in manchen Gegenden, wie die Lemminge, grosse Wanderungen anstellte, wobei sie immer in derselben Richtung vorwärts drang

und sich durch kein Hinderniss aufhalten liess, ja selbst über den Rhein- und Mainstrom setzte, wurden nach Lenz im Bezirke von Zabern binnen 14 Tagen 1,570,000 Stück eingefangen. Wer solche mäusereiche Jahre nicht erlebt hat, vermag sich schwerlich eine Vorstellung von dem fast unheimlichen, buntbeweglichen Treiben der Mäuse in Feld und Wald zu machen. Oft erscheinen sie in einer bestimmten Gegend, ohne dass man einen allmählichen Zuwachs hätte wahrnehmen können, wie plötzlich aus der Erde gezaubert. In den zwanziger Jahren trat am Niederrhein wiederholt diese Landplage ein. Der Boden in den Feldern war stellenweise so durchlöchert, dass man kaum einen Fuss auf die Erde stellen konnte, ohne eine Mäuseröhre zu berühren, und zwischen diesen Oeffnungen waren zahllose Wege tief ausgetreten. Auch am hellen Tage wimmelte es von Mäusen, die frei und ungestört umherliefen. Näherte man sich ihnen, so kamen sie zu sechs bis zehn auf einmal vor einem nnd demselben Loche an, um hineinzuschlüpfen, und verrammelten einander unfreiwillig ihre Zugänge. Es war nicht schwer, bei diesem Zusammendrängen an den Röhren, ein halbes Dutzend mit einem Stockschlage zu tödten (Blasius). In ebenso ungeheurer Anzahl waren die Feldmäuse in jüngster Zeit mehrmals bei München, Augsburg, Memmingen, und im schwarzen Gau in Mittelfranken vorhanden. Die hartgetretenen Wege, selbst Kieswege und die Gräber auf den Gottesäckern waren 1857/58 bei Memmingen von diesen Thieren durchwühlt, Kleeschläge und Winterwaizen-Felder hauptsächlich beschädigt, und Wiesen und Brachäcker sahen stellenweise wie ein Sieb aus: ein Mausloch war am andern, kreuz und quer liefen die Verbindungswege. Sie wandern aus einem Felde in das andere, schaarenweise aus einer Gegend in die andere, oft zu Tausenden über die Flüsse schwimmend. So plötzlich und unerklärlich oft ihr Erscheinen ist, ebenso plötzlich verschwinden sie und überhaupt alle schädlichen Mäuse wieder. So sind in Anhalt

seit 1857 die Brandmäuse wieder so spurlos verschwunden, dass trotz alles Nachforschens keine einzige mehr gefunden werden konnte. Statt ihrer hat sich seit Anfang Sommers 1857 die Feldmaus in fast gleicher Zahl plötzlich eingestellt. Denn noch im Herbst zuvor war diese sogar selten und auf eine derselben kamen mindestens 50 Zwerg- und 500 Brandmäuse, und selbst dieses Verhältniss war wohl noch zu gering.

Es ist schon die Meinung ausgesprochen worden, dass sich der Beginn der Ueberhandnahme von Mäusen, Fröschen, Schnecken und Würmern auf jene Zeit zurückdatire, zu welcher die geregelten Jagdbarkeits-Verhältnisse in einer Weise gestört wurden, wodurch nicht allein die jagdbaren Thiere ihrer Ausrottung nahe gebracht, sondern sogar die nützlichsten, in jeder Beziehung unschädlichen Vogelarten schonungslos verfolgt worden sind. Der Mäuseschaden ist ein alter und datirt geschichtlich weit hinter das Jahr der deutschen Freiheitssündfluth, das Jahr des Heils und des Unheils 1848 zurück. Im Lager des Sanherib bei Pelusium frassen schon die Feldmäuse die Sehnen von den Bögen, und das Leder von den Schilden der Armee; die Philister wurden wegen Wegführung und Verunehrung der Bundeslade Israels mit Feldmäusen heimgesucht, die das Land verderbten und alles Gewächs der Felder verzehrten, weswegen bei Rückgabe des Heiligthums 5 goldene Mäuse — nach der Zahl der 5 Fürsten der Philister — als Schuldopfer gegeben wurden; und endlich ist der Mäusethurm im Rhein bei Bingen ein redendes Zeugniss von der Mäuse zeitweiliger, ausserordentlicher Vermehrung, welcher auch das Wasser grosser Ströme keine Gränze zu setzen vermag. Aus der nachstehenden bayerischen Mäusechronik wird zur Genüge ersehen werden können, dass auch unser Vaterland schon seit Jahrhunderten von der Plage der Feldmäuse heimgesucht wird:

1048, 1240, 1571, 1623 hatten die Mäuse in den bay-

rischen Landen sehr überhand genommen; 1634 hatten sie im Bamberg'schen Gebiete das Getraide ganz abgefressen und in demselben Jahre im Bayreuther Fürstenthum die Sommer- und Winterfrucht fast ganz verzehrt. Man war zufrieden, wenn man den Samen wieder erhielt, und als man die Felder wieder besäte und der Same im Herbste grün wurde, frassen die Mäuse denselben wieder ab. Dies dauerte einige Jahre. Daher fürchteten sich die Menschen vor diesem Ungeziefer fast mehr, als vor dem damaligen Kriege. 1642 frassen die Mäusse 7 Jahre lang fast alle Frucht vom Felde um Weissenstadt im Fichtelgebirge.

In den Jahren 1635 und 1648 verwüsteten die Mäuse die Felder des Herzogthums Bayern.

1742 richtete im Markgrafthum Bayreuth eine ungeheure Menge Feldmäuse und Hamster entsetzlichen Schaden an den Feldfrüchten an.

1770, 1771, 1772, 1798/99 Mäusefrass in Franken, namentlich im Ansbacher Fürstenthum.

1802 waren die Mäuse im Bayreuther Fürstenthum in unglaublicher Menge, besonders im Unterlande (Erlangen etc.) vorhanden. Bei Feuchtwangen musste man gegen sie förmlich zu Felde ziehen.

1812 Mäusefrass in Oberdonaukreise, 1813 in mehreren Gegenden Bayerns.

1822 war ein besonders mäusereiches Jahr und ihre Verheerungen auf dem Felde ungeheuer.

1823 thaten die Mäuse Schaden in der Rhön in den Buchenschonungen;

1838/39 litten im Forstamte Ebrach die jungen Buchenschläge im Winter von Mäusen durch Abnagen der Rinde an den Stämmchen sehr bedeutend. Auch in den mit Gras verwachsenen 1 bis 3jährigen Fichtenriefensaaten im Forstamte Geroldsgrün verursachten die Mäuse namhaften Schaden dadurch, dass sie

daselbst im Laufe des Winters unter der Schneelage durch Aufwühlen unzähliger Kanäle Tausende von Pflanzen entwurzelten und zu Grunde richteten. In den Forstämtern Eltmann, Heidingsfeld und Hammelburg haben die Mäuse nicht nur den Eichelsaaten und Einstufungen, sondern auch den jungen Pflanzen und Stocktrieben der Roth- und Hainbuche während des Winters empfindlich zugesetzt, so dass im Forstamt Hammelburg in einigen Lokalitäten 6—7jährige Verjüngungen deshalb auf die Wurzel gesetzt werden mussten, um eine neue Bestockung durch Wiederausschlag der Pflanzen und Stöcke hervorzurufen.

1841 und 1842 in Süddeutschland viele Mäuse,

1845/46 um München, 1848/49 im Ries und anderwärts eine ungeheure Menge.

Im Frühjahr 1851 litten mehrere Distrikte des Ochsenfurter Gaues, namentlich die Umgebung von Giebelstadt sehr durch Mäuse und Schnecken.

1853 gab es um München unzählig viele Mäuse, desgleichen im Gollachgau und Ochsenfurter Gau, bei Uffenheim in Mittelfranken, und von da hinab über Rodheim, Oberickelheim, Gülchsheim, Adelhofen und Gollachostheim nach Unterfranken bei Aub, Randersacker, Eibelstädt. Auch in Schwaben und um Regensburg haben die Wintersaatfelder schwere Beschädigung erlitten.

1854 waren die Feldmäuse in erstaunlicher Anzahl in der Umgegend von Würzburg, die im November und Dezember gefallenen Regengüsse haben ihnen grossen Schaden gethan; zum Theil flüchteten sie aber auch nur von den durchweichten Feldern in die Dörfer.

1857/58 im nordwestlichen Mittelfranken, in Schwaben bei Augsburg und Memmingen etc. eine ungeheure Menge Mäuse.

Die vorzüglichsten Mittel vergangener Jahrhunderte bei ungewöhnlichen Naturerscheinungen und gegen Landplagen, wie Mäuse- und Raupenfrass, waren vorwiegend geistlicher Art. Es mag, um Beispiele anzuführen, dahin gestellt bleiben, ob es Wahrheit oder ein gemüthlicher Scherz ist, dass einst ein Pastor, als auf einer Mainwiese viele Trappen gesehen wurden, aus deren Erscheinen die Dorfaugurn mancherlei Unglück weissagten, seine Predigt mit dem Stossseufzer beendete:

Behüt uns, Herr, vor solchen Dingen,
Wie neulich auf der Wiese gingen,
Oben braun und unten weiss,
Kyrieleis!

Wahr ist, dass zur Abwendung von Raupenfrass Fasten, Processionen, Wallfahrten, Bussen und öffentliche Gebete angestellt wurden, dass es in einem deutschen Gebetbuche aus dem Ende des 17. Jahrhundert heisst:

Vor den Türken, Insekten und Waldwürmern bewahre uns, o Herr!

In Nordhausen hat man einst der Ratten wegen einen eigenen Busstag gefeiert; der Bischof von Autin hat diese lästigen Thiere zu Anfang des 15. Jahrhunderts förmlich mit dem Kirchenbann belegt und nach der Relation des *curieusen Antiquarius* hat der heilige Ulrich dem Stifte Augsburg durch sein Gebet die Gutthat erworben, dass in demselben keine Ratten gefunden worden und wenn auch von fremden Orten einige dahin gebracht wurden, dieselben alsobald starben. Man weiset auch in St. Ulrich's Kirche eine Gruft, wohin sie von den Heiligen sollen verbannt worden seyn. So hat denn auch der Bayernherzog Albrecht V. (1550—1579) zum Schutze der Saaten in allen Kirchen Gebete wider die Feldmäuse angeordnet.

Wir begegnen aber auch anderweitigen Massnahmen, welche der Kalamität möglichst zu steuern geeignet waren:

1571 den 15. Dezember erging eine bayrische Verord-

nung, wegen der Feldmäuse die Fuchsjagden einzustellen.

1623 am 5. Oktober eine desgleichen Verordnung über Einstellung des Fuchsfanges wegen der Feldmäuse;

1635 am 22. April wiederum eine Verordnung gegen Fuchsjagden wegen der Mäuse Ueberzahl.

Ein bayerisches Mandat vom 23. November 1648 verordnet, dass die Füchse zu Zeiten, wo die Feldmäuse zu sehr überhand nehmen und in den Getraidefeldern Schaden verursachen, bei Strafe der Aufhebung des Fuchsjagens auf 3 Jahre lang — weder geschossen noch gefangen werden dürfen.

Um noch eine Verordnung neuerer Zeit anzuführen, sei erwähnt, dass das k. preussische Oberforstamt Ansbach, als sich im Winter 1798/99 in den Ansbachischen Forsten wieder beträchtlicher Mäuseschaden zeigte, die Schonung der Eulen und Füchse anordnete und die Schusszeit der letzteren überhaupt nur vom 1. Oktober bis letzten December erlaubte.

Ueber das, was etwa der Bauer aussergottesdienstlich that, um den Mäusen Abbruch zu thun oder nicht, ob er, wenn das *Sanctissimum* um die beschädigte Flur getragen und Prozessionen und Gebete verrichtet waren, die Hände in den Schooss legte und Hülfe von Oben erwartete, oder ob er fing und todtschlug, was er nur konnte, kann ich nicht sagen und geschichtlich nicht belegen, glaube aber das Letztere.

In neuerer und neuester Zeit hat man die verschiedensten Mittel vorgeschlagen und auch angewendet. Wollen wir dieselben nachstehend verzeichnen und alsdann ihren Werth oder Unwerth prüfen. Beginnen wir bei dem einfachen und schreiten wir fort zu den complicirten Vertilgungs-, resp. Verminderungsmethoden. Dieses Verfahren hat neben anderem Empfehlenden auch das für sich, dass es in Betreff der Mäusebekämpfung die Fortschritte der Landwirthschaft, wenn auch nicht in der bewährten Praxis,

doch auf dem Versuchsfelde der Theorie im Ganzen und Grossen genetisch richtig aufzeigt.

Das älteste Mittel ist ohne Frage

I. Die Mäusefalle.

a) Die einfachste Falle ist die jedem Bauernknaben bekannte Deckel- oder Ziegelfalle mit 2 Stellhölzchen, welche man, damit nicht das eine oder andere bei dem Einfallen verloren geht, durch einen spannlangen Faden zusammenbindet, und einem dritten, langen, unter dem Stein oder Ziegel reichendem Holze, an dessen Ende der flach zu schneidende Köder (Speck mit Butter, Unschlitt etc. zu röstendes Brod) aufgebunden wird. Als Deckel werden Ziegel, deren Nase nach oben gekehrt werden muss, oder passende, hinlänglich grosse und nicht zu schwere Feldsteine verwendet.

b) Eine andere Art Fallen sind die Lochfallen mit so viel Drathfedern und Bögen, als die Falle Fanglöcher hat. Vermittelst Zwirnsfäden, hinter denen Speck ist, werden die Federn und Bögen niedergehalten, welche in die Höhe schnellen und die Maus erwürgen, wenn sie, um zum Speck zu gelangen, den Faden abgenagt hat. Einfacher sind die Lochfallen, an welchen die Bögen vermittelst eines Drathes anstatt der Zwirnsfäden niedergehalten werden.

II. Bohrlöcher.

Mit einem Bohrer, wie man ihn zum Ausheben junger Nadelholzpflanzen gebraucht, oder mit einem eisernen Bohrer, nach Art der sogenannten Nabenbohrer, womit die Axlöcher der Wagenräder gedreht werden, der jedoch von oben bis unten geradeaus geht, eine Löffelbohrspitze und eine Handhabe zum Drehen hat, werden auf der Sohle der Furchen zwischen den Bifängen oder zwischen und, wenn nöthig, auf den Strichen, an Feld- und Grasrainen, an Hecken, an den Feldkanten etc., alle 3 bis 4 Schritte $1^1/_2$ bis 2 Schuh tiefe, 4—6 Zoll im Durchmesser haltende

Löcher in die Erde gebohrt. Zu beobachten ist hiebei, dass die Wände dieser Löcher gehörig glatt sein müssen, dass Mäuseröhren in dieselben nicht ausmünden dürfen und das herausgebohrte Erdreich am Rande der Fanglöcher so vertheilt werden muss, dass die Mäuse einen ebenen Lauf haben. Löcher, die man beim Begange und Nachsehen leicht übersehen könnte, kann man mit einem hingesteckten Bruch bezeichnen. Statt des Bohrers wird auch ein einfacheres und weniger kostspieliges Instrument angewendet, ein cylinderförmiges, glatt gearbeitetes Stück Holz, 5—6 Zoll dick und etwa 2 Schuh lang, unten gespitzt, oben am Kopfe mit einem eisernen Ringe beschlagen, unter diesem mit einem Loch durch das Holz, um einen verhältnissmässigen Hebel durchstecken zu können. Dieses Holz wird in den Furchen in die Erde geschlagen und durch den Hebel im Herausziehen umgedreht, wodurch die Erde dichter und glatter zusammengepresst wird, als bei dem Gebrauche des Erdbohrers.

Im Interesse der Forstwirthschaft schlägt Ratzeburg vor, die an inficirte Felder grenzenden Schonungen mit Fanggräben zu umziehen, welche auf ihrer Sohle Fanglöcher oder eingegrabene Töpfe haben. Die Mäuse fangen sich hier, wenn sie sich im Winter unter den Schutz des Holzes zurückziehen wollen.

Sind die Löcher auf den Verbindungsgängen der Mäuse, die sie immer einhalten, oder in den Furchen angebracht, denen sie gerne folgen, so stürzen sie hinein und werden von den Einen bei den Mittags und Abends vorzunehmenden Feldbegängen mit Zangen herausgenommen, von Anderen in den Löchern todtgestossen.

Hauptsächlich darum, weil Bohrlöcher nur in schwerem, nicht aber im Sandboden angewendet werden können, empfehlen sich für letzteren

III. Eingegrabene Töpfe.

Man kann hiezu allerlei in der Küche etc. unbrauch-

bar gewordenes Geschirr, irdene tiefe Töpfe, steinerne Häfen, zur Noth auch oben abgebrochene (Selterser- etc.) Krüge anwenden und werden dieselben in ebendenselben Entfernungen und an den nemlichen Oertlichkeiten eingegraben, welche sub Nr. II. bei den Bohrlöchern genannt sind. Auch hier muss die ausgegrabene Erde also vertheilt werden, dass am Rande der Töpfe kein Aufwurf bleibt und die Mäuse ebenen Lauf haben. Unter Umständen wird es nothwendig, die Töpfe zur Hälfte mit Wasser zu füllen, damit die hineingefallenen Mäuse sofort ertrinken. Man hat vorgeschlagen, in die Töpfe ein wenig Speck zu legen und am obern Rande des Topfes in gleicher Linie 2 mit einem Faden befestigte Schnapphölzer anzubringen, die sich in der Mitte beinahe berühren. Die Mäuse laufen, durch den Geruch des Specks angelockt, über die Hölzer und stürzen in den Topf. Sind, so wird versichert, einmal 2 Mäuse hineingefallen, so beissen sie einander, alle (!) anderen kommen zum Kampfe herbei und fallen gleich jenen hinein.

IV. Das Zutreten oder Zustampfen der Mäuselöcher.

Die Erfahrung soll ergeben haben, dass, wenn dieses Mittel mit Energie und Ausdauer geschieht, der Tod der Mäuse unfehlbar ist, da sie nur kurze Zeit ohne Luft und Nahrung leben könnten. Die Durchführung dieser Massregel müsse aber durch polizeiliche Anordnungen unterstützt werden, dergestalt, dass jeder in der betreffenden Markung Begüterte auf jeden ½ bis 1 Morgen eine Person von Morgens bis Abends stellen muss, welche unaufhörlich auf- und abgeht, und Löcher zutritt oder zustampft. Sollten sich nach 2 bis 3 Tage wiederholtem Zustampfen noch frische Oeffnungen zeigen, so sei anzuwenden

V. das Eingiessen von Wasser oder Jauche in die Mäuselöcher.

Dieselben müssen mit den genannten, in grössern

Quantitäten auf die Felder gefahrenen Flüssigkeiten unter Anwendung von Giesskannen bis zum Ueberlaufen voll gegossen werden. Ist der ganze Bau und dessen Röhren gestaut voll, so kommt die Maus oder mehrere zugleich zum Vorschein und werden die Fliehenden erschlagen.

VI. Vertreibung der Mäuse durch üble und scharfe Gerüche u. s. w.

Es sind dessfalls verschiedene Mittel theils angerathen, theils angewendet und als ganz zuverlässig neuerdings empfohlen worden:

a) Feldmäusse in möglichst grosser Anzahl lebendig zu fangen, sie bei dem Genicke zu packen, einige Male durch dünne, mit Fischthran vermengte Wagenschmiere zu ziehen und wieder laufen zu lassen. Der Geruch hievon sei ihnen unerträglich. Sie laufen sich, heisst es, zu Tode und die übrigen Mäuse fliehen alle Orte, wo jene den etc. Geruch verbreitet haben. In 2—3 Tagen sehe man weit und breit keine lebendige, wohl aber viele todte Mäuse, die sich alle zu Tode gelaufen haben. Wenn die mit obiger Mischung beschmierten Mäuse einige Stunden durch die Gänge gelaufen seien, so kämen alle anderen Mäuse an die Oberfläche und liefen wie toll herum, wo viele leicht getödtet werden könnten. Wer dieses Mittel, so lange es noch Mäuse in der Gegend gebe, 2—3 Mal auf seinen Feldern anwende, werde sich über das schnelle Verschwinden des Ungeziefers verwundern.

b) Ph. Hugo Zöller theilt in der Zeitschrift des landwirthschaftlichen Vereines für Bayern 1854. VII. p. 315 mit, dass Apotheker Weigand in St. Ingbert in der Pfalz ein wirksames Mittel zur Vertreibung der Maulwürfe gefunden habe, welches auch im Alsenzthale in der Gegend von Kaiserslautern zur Vertreibung der Mäuse angewendet werde und sich auch durch seine eigenen Versuche auf erfreuliche Weise bewährt habe. Die eine Schale einer leeren Nuss wird nemlich mit Steinöl (*Oleum Petrae*) ge-

füllt, mittelst Pech die andere Nussschale auf die volle befestigt und die so hergerichteten Nüsse in die Mauslöcher und Maulwurfröhren gebracht. Beim Daraufstossen zerbeisse der Maulwurf und die Maus diese Nüsse und ihr ausfliessender Inhalt wirke so nachtheilig auf diese Thiere, dass in kurzer Zeit ein grosser Garten von ihnen gesäubert worden sei. Er selbst habe nach obiger Methode zubereitete Nüsse in Maulwurfsröhren, und mit Steinöl befeuchtete Baumwolle in Mäuselöcher gebracht: das Erscheinen von neuen Maulwurfshaufen habe aufgehört und die Mäusezahl sich vermindert. Jedoch habe er trotz allen Nachgrabungen und Durchsuchungen weder todte Maulwürfe, noch todte Mäuse finden können. Er schliesst daraus mit Recht, die Wirksamkeit des Steinöles liege in dem penetranten, lange andauernden Geruche, wodurch diese Thiere veranlasst würden, ihren Aufenthaltsort zu ändern.

VII. Eintreiben von Schweinen in Feld und Wald und Aushüten der Schonungen mit Schafen.

Das Eintreiben von Schweinen in die Aecker empfahl Dr. Kastner, weiland Professor der Chemie und Physik in Erlangen. Die Schweine suchen nach seiner Versicherung die Feldmäuse begierig auf, verzehren sie, lockern und düngen den Boden. Er habe wiederholt die Nachricht erhalten, dass dieses Mittel schnell und trefflich gewirkt habe, zumal wenn die Schweine noch jung waren. Auch Ratzeburg empfiehlt dem Forstmanne das Eintreiben der Schweine als ein Mittel, das sich bei Anlage von Saatkämpen und Samenschlägen noch immer als das wirksamste gezeigt habe. Nach Ebendemselben ist auch das Aushüten der Schonungen im Spätherbst nützlich, weil das Gras dann entfernt wird und die Mäuse keinen Schutz finden. Die Schweine beunruhigen wenigstens die Mäuse und fressen sie auch, wenn sie dieselben bekommen können.

Ein weiteres Mittel ist

VIII. d a s A u s r a u c h e n.

Hiezu gibt es verschiedene Maschinen. An die Mündung eines Handblasebalges wird ein blechener Cylinder, womit die Bienenstöcke ausgeraucht werden, eine Hohlkugel oder ein Kasten von Blech von einem Fuss Durchmesser geschraubt, welcher an der Seite eine verschliessbare Oeffnung zum Füllen mit Wolle, Haaren, Lumpen, feuchten Sägespänen und einigen Schwefelstücken hat. Unten ist die Kugel oder der Kasten mit einem Schnabel zum Einstecken in die Maushöhle versehen, durch welchen die Gasdämpfe in die Löcher getrieben werden. Sobald die Füllungsmasse mittelst einer glühenden Kohle angezündet und jene Oeffnung wieder geschlossen ist, beginnt durch die Handhabung des Blasebalges ein Verglimmungsprocess, in Folge dessen sich ein starker Gasstrom von schwefeliger Säure, Kohlenoxyd, Ammoniak- und Kohlenwasserstoffgasen, lauter irrespirablen Stoffen, entwickelt und durch den Schnabel in die Gänge der Mäuse dringt. Wählt man ein frisches, möglichst tief gehendes Mausloch, so wird man merken, dass aus den meisten umliegenden Höhlen Rauch aufsteigt. Diese müssen zugetreten werden und es wird dann ein grosser Bezirk mit erstickenden Gasen gefüllt. Sind alle von dem gewählten Loche ausgehenden Kanäle gesättigt, was der Fall ist, wenn hier der Dampf zurückstaut, so tritt man oder stampft auch diese Oeffnung zu, und in Zeit von 10 Minuten sind sämmtliche Bewohner des ganzen Gebietes getödtet. Und so fährt man weiter fort. Ganze Schaaren todter Mäuse hat ein Oekonom herausgeackert, als er kurz nachher das Feld pflügte, wo er dieses Mittel angewendet hatte.

Die Methode des Ausrauchens in der eben erwähnten einfachern Form war bereits seit längerer Zeit in Gebrauch; neuerdings ist aber ein komplicirterer Apparat, der von Dr. F r a a s zu Ehren des Erfinders benannte Zin-

ker'sche Wühlervertilger erfunden worden. Durch denselben werden in einer Minute 30—33 Kubikfuss Rauch erzeugt, welcher fast ohne allen Verlust in die Wohnung der Wühler (Feldmäuse) gebracht wird. Sie werden dadurch augenblicklich so betäubt, dass es zu den seltenen Fällen gehört, dass Mäuse das Freie noch erreichen, ehe sie der Tod übereilt hat. Der Wühlervertilger besteht aus einem kleinen, leichten, von Eisenblech gebauten zweirädrigen Karren, welcher einen Cylinder, Blasebalg und ein Magazin für die Rauch gebenden Stoffe im Zusammenhange trägt. Die wesentlichen Einzelheiten desselben sind folgende:

1. der zur Raucherzeugung bestimmte und von starkem Eisenbleche gefertigte Cylinder, welcher da, wo er sich zu verengern anfängt, mit einem Roste zum Durchlassen des Rauchs versehen wird. Oben auf dem Cylinder ist die Oeffnung, wodurch derselbe mit dem Rauch gebenden Stoffe gefüllt wird. Sie wird mit einem genau passenden Kappendeckel geschlossen und dieser durch 2 Reiber fest gehalten;
2. der Blasebalg, welcher mit 2 Klappen versehen ist, wovon sich eine schliesst, wenn die Luft durch das Niederdrücken desselben in den Cylinder getrieben wird. Die zweite Klappe schliesst sich, wenn der Blasebalg mit Luft gefüllt wird, damit der Rauch aus dem Cylinder in den Blasebalg nicht eindringen kann;
3. ein hölzernes Magazin, welches den Bedarf der rauchgebenden Stoffe wenigstens für $^1/_2$ Tag aufzunehmen vermag und von der eisernen Verbindung getragen wird, welche den Cylinder mit den gusseisernen Rädern und den Blasebalg zu einem Ganzen vereinigt.

Die den Rauch erzeugenden Stoffe sind sehr mannigfaltig, indessen sind jene die besten, welche am meisten Rauch erzeugen und dabei die Eigenschaft haben, dass sie nicht zu locker und auch nicht zu fest aufeinander liegen. Im erstern Falle verkohlen sie zu schnell und im letztern

lassen sie den Rauch nicht in hinreichender Menge durch. Eine Mischung von ganz kurz gehackten grünen Nadelholzzweigen jeder Art, mit Sägespänen untermischt, entspricht vorzüglich; indessen können auck kleinere Holzabfälle, wie sie sich in Holzschupfen finden, Spreu, Heublumen, halbvermodertes, zerbröckeltes Holz, Moos, Laub und dergleichen dazu verwendet werden. Die allenfallsigen Missgriffe hierin klären sich von selbst auf. — Nachdem der Cylinder bis auf einen kleinen Raum mit dem Rauch gebenden Stoffe gefüllt ist, werden glühende Kohlen darauf gebracht; in Ermangelung dieser wird oberhalb dieser Stoffe ein Feuer angemacht, um soviel Kohle zu erzeugen, als zur Anfeuerung nöthig ist. Dieses geschieht anf folgende Weise: die obere Cylinderöffnung wird mit dem Kappendeckel geschlossen und die untere Oeffnung so gestellt, dass die Luft ungehindert ausströmen kann; dann wird der Blasebalg in Bewegung gesetzt, durch die Fortsetzung dieser Bewegung wird in 2—3 Minuten die nöthige Menge Rauch erzeugt, um damit das Werk zu beginnen, was auf nachstehende Weise geschieht. Die untere Oeffnung des Cylinders wird über ein sichtlich begangenes Mäuseloch gestellt, in die Erde gedrückt, so zwar, dass dem Rauche kein Nebenausgang bleibt. Dann wird unverweilt von einer Person der Blasebalg bewegt, während eine zweite Person mittelst eines hölzernen Stössels die Mäuselöcher zustösst, aus welchen der Rauch sich herausdrängt; jedoch mit der Vorsicht, dass dadurch die Cirkulation der Mäusegänge nicht unterbrochen wird, damit der Rauch ungehindert den ganzen Bau durchdringen kann. Sind die Mäuselöcher einer Ansiedelung auf die bezeichnete Weise alle zugeschlossen, so wird der Wühlervertilger auf eine zweite Mäusekolonie gebracht und ebenso damit verfahren. Dass auch die Löcher geschlossen werden, wo der Erstickungsapparat angewendet worden ist, braucht wohl nicht erwähnt zu werden. So Zinker selbst.

IX. Gifte.

a) Als mit bestem Erfolge anzuwendendes Mittel ist ein Gebäck aus Dobel, Trebs, Mutterkorn und ein wenig Brodmehl empfohlen werden, welches in kleine Würfelchen zerschnitten und in die inficirten Felder gestreut, den Mäusen sichern Tod bringen soll.

b) Als das praktischste, wirksamste und erfolgreichste, zugleich im Grossen am wenigsten Mühe verursachende Vertilgungsmittel wird von sehr vielen das Vergiften gerühmt und zwar vermittelst Arsenik-, Baryt-, Strychnin- und Phosphorpräparaten. Letztere werden entweder als kompakter oder zähflüssiger Teig in Anwendung gebracht und zwar jener in Form von Zeltchen und Pillen gebraucht, in diesen Strohhalme eingetaucht und in die Mäuselöcher gesteckt. Die letztgenannte Manier erkennt Oekonomie-Verwalter Sicheneder in der Zeitschrift des landwirthschaftlichen Vereines für Bayern (1854 VI. 268 ff.) als die beste Vertilgungsmethode im Grossen an und nennt ihren Erfolg bewundernswerth. Im Spätherbst 1846 wimmelten nämlich auf dem Gute des Grafen von Arco-Valey zu St. Martin in Oberöstreich und in weiter Umgebung die Felder von Feldmäusen, die besonders an den Winterwaizensaaten grossen Schaden anrichteten. Etliche Personen legten auf einem der beschädigten Felder je einen mit Gift getränkten Strohhalm in die ihnen in die Augen gekommenen Mauslöcher, was ohngefähr 3/4 Stunden dauerte. Bald waren fast alle Strohhalme in die Löcher gezogen und ein ziemlicher Theil Mäuse, theils schon todt, theils in Convulsionen, demselben ganz nahe, lag auf dem Felde umher, so dass man die Kadaver in Schürzen und Körben wegtragen und vergraben lassen musste.

Boussingault fand, dass das Bepudern von Getraidekörnern mit gebranntem Kalk unter Zusatz von Arsenik (arsenige Säure) in der Art, dass auf ein Liter Körner ein Deciliter Wasser und Bestäubung mit 20 Grammen

Kalk und 2 Grammen Arsenik kamen, so gefährlich wirkte, dass eine Hausmaus von dem Genusse von 56 Körnern starb, obgleich sie die Körner geschält hatte. Werden die Körner mit leicht löslichem arseniksaurem Natron gebeitzt, so starben die Mäuse schon, wenn sie nur 8—10 Körner mit 0,8 bis 1,0 Miligrammen des Präparates gefressen hatten.

Anmerkung und Nachträgliches.

Als wirksamste Vorkehrung zur Verminderung von Mäuseschaden im Felde ist die unablässige Verfolgung dieser Thiere auch in Jahren, in welchen sie nur in geringer Anzahl vorhanden sind, und an den Orten, wo die Mäuse, wenn ihnen der Pflug ihre Höhlen in den Aeckern zerstört hat, Zuflucht und feste Wohnplätze finden, z. B. also an Wegen, Rainen, Chausseegräben und allen jenen Oertlichkeiten, welche kein agrikoles Instrument erreicht, und als geeignetste Zeit die Monate März und April, wo der Mäuse noch wenige sind, anempfohlen worden. Zu besserer Erreichung dieses Zweckes wurde auch Verminderung und Kultivirung der noch zahlreichen Oedungen und Feldraine zwischen den Ackerländern, Arrondirung und endlich auch Beseitigung der Hecken, als der hauptsächlichsten Heckplätze und Winterungen der Mäuse, als wünschenswerth bezeichnet.

Gehen wir nun an die Beurtheilung der bis jetzt aufgezählten Mittel:

Ad I. Fallen.

Oekonomieverwalter Sicheneder versichert a. a. O., dass ein herrschaftlicher Pächter in Oberöstreich auf seinen Winterwaizsaatfeldern Mäusefallen angewendet und schon am ersten Tage nicht von der Stelle gehen und genug Fallen auslösen und wieder aufrichten konnte, so dass er Nachahmer fand.

Baron Richard König-Warthausen theilt in

der Naumannia (1855 p. 175) Mäusevertilgungsresultate vermittelst Fallen von Hohenheim in Würtemberg und zwar vom Herbste 1853 mit. Vermittelst 400 billiger, dauerhafter, einfach und leicht zu stellender Fallen, (Lochfallen mit Drathfedern, drathenen Bögen und Stelldrähten?) fingen wenige Tagelöhner in 150 Tagelöhnen à 24 kr., also mit einem Kostenaufwande von 60 fl. sieben und zwanzig tausend Mäuse in den Monaten Oktober und November. Der Werth der Fallen ist 36 fl 40 kr. gewesen, somit der noch zum Tagelohn hinzuzurechnende Jahreszins aus diesem Theil des landwirthschaftlichen Inventars etwa 1 fl. 12 kr. Bei den angegebenen Kosten sind mehrere Tagelöhne eingerechnet, welche durch die Fangweise der Bohrlöcher veranlasst wurden. In einem andern Falle wurden mit Fallen in einem Jahre über 100,000 Stück gefangen.

An den Fallen wird mit Recht ihre Billigkeit und Unschädlichkeit für andere Thiere gerühmt, zudem ist die Anwendung einfach, zum Theil praktisch nnd erfolgreich. Deckel- und Lochfallen mit Zwirnsfäden dürften sich schon in mässigen Mäusejahren als viel zu umständlich erweisen, und ganz abgesehen hievon, lernen die Mäuse die Gefahr sehr bald kennen und gehen so leicht in keine Art von Fallen mehr, wie anlockend auch der Köder sein möge. Es hilft nicht, dass man neue Ziegel aufstellt, frische Fanghölzer anwendet und die Lochfallen verwittert; es fangen sich nach den ersten ergiebigen Fangtagen gegen früher nur noch verhältnissmässig wenige Mäuse, eine Erfahrung, die man auch in Haushaltungen bei den Hausmäusen zum grossen Verdrusse machen kann. Dass also Sicheneder am ersten Tage der Anwendung von Fallen sehr zufrieden stellende Erfolge sah, ist gewiss ganz richtig; später wird aber jener herrschaftliche Pächter auf seinen Aeckern mit aller Kommodität die Zeitung haben lesen können, ohne durch Auslösen und Fallenaufrichten viel unterbrochen worden zu sein, nicht darum, dass Mäuse nicht mehr wären vorhanden gewesen, sondern weil sie — Erfahrung macht

ja auch Mäuse klug — nicht mehr in die Fallen gingen. Indess sind für den Köbler und kleinen Bauern, der sich besinnt, ob er den Luxus begehen und sich für 6 kr. einen neuen Kalender kaufen soll, Fallen immerhin die besten, weil wohlfeilsten Mittel.

Ad II. B o h r l ö c h e r.

Unter Umständen gleichfalls ein praktisches, erfolgreiches Mittel. Sind die Felder von wahren Feldmäusen (*Arvicola arvalis*) heimgesucht, so thun Bohrlöcher gute Dienste. Die hineinfallenden Wühler entweichen nicht, obwohl sie sich leicht durchgraben könnten. Sie fressen sich entweder auf oder springen so lange in die Höhe, bis sie todt niederfallen. Die ächten Mäuse dagegen, wie die Haus-, Zwerg-, Brand- und Waldmäuse, — namentlich letztere, welche durch ihre langen Hinterfüsse an die ausländische Gattung der Rennmäuse (*Meriones*) erinnert, grosse Sätze machen kann, daher auch in einigen Gegenden Bayerns der Springer oder Jucker heisst, — alle ächten Mäuse klettern und springen vorzüglich; es sind darum Bohrlöcher, wenn durch die eine oder andere Art der wahren Mäuse Feldschaden entstanden ist, nicht anzuwenden, da sie daraus wieder entkommen würden.

Das Todtstossen der Mäuse in den Löchern ist höchst unpraktisch, weil die anderen Mäuse durch den Blutgeruch gewarnt werden und sich ferne halten. Geschieht es indessen doch, so müssen alle Tage wieder neue Löcher gebohrt werden, und auch dann merken die Mäuse bald die Gefahr und werden höchst vorsichtig.

Im Sandboden halten die Löcher nicht: sie können nur auf schwerem Boden angewendet und müssen die Wände immer glatt erhalten werden.

Ad III. E i n g e g r a b e n e T ö p f e.

Wenn es wahr wäre, dass, wenn 2 Mäuse in einen Topf gefallen sind und pfeifend sich beissen, a l l e anderen

zum Kampfe herbeikommen und in den Topf fallen, so wäre das ein vorzügliches Mittel, mit der 150 Thaler-Prämie dieser Preisfrage mit nichten zu bezahlen. Jedenfalls müsste auch der Topf, in den sie alle fallen sollten, ansehnliche Dimensionen haben, damit einige Tausend wenigstens hineinfallen könnten, ohne mehr im Stande zu sein, herauszuhüpfen.

Bei Schaden durch ächte Feldmäuse sind sehr tiefe Töpfe nicht erforderlich und Eingiessen von Wasser nicht nöthig, sind aber wahre Mäuse in Ueberzahl auf den Feldern, so müssen die Töpfe entweder innen gut glasirt, in der Mitte stark bauchig und tief sein, oder zur Hälfte mit Wasser gefüllt werden, weil die ächten Mäuse, wie schon erwähnt, sehr gut springen und klettern. Wollen für diese letzteren Töpfe ohne Wasser angewendet werden, was ich durchaus nicht rathen will, so nehme zum Herausnehmen der Gefangenen nur ja Niemand die Zange. Man darf nur mit dem dünnsten Rüthchen in einen solchen Topf hinabreichen, so ist mit einem Sprung gegen dasselbe und von da ins Freie Alles entwischt, was etwa gefangen war. Will man nicht Wasser eingiessen, so lasse man die Maus oder die Mäuse getrost im Topfe; sie werden sich und die später Nachkommenden gleichfalls einander auffressen. Zu reinigen ist aber alsdann das Gefäss von Zeit zu Zeit, was ohne Herausnahme desselben aus der Erde geschehen muss.

Diese Methode, Töpfe einzugraben, ist praktisch und wurde 1857/58 bei Memmingen, zwar nur von Wenigen, aber gleichwohl sehr nutzbringend angewendet und völlig zweckmässig befunden.

Ad IV. Zutreten und Zustampfen der Mäuselöcher.

Im Walde, in gras-, moos- oder haidereichen Schonungen ist dies Mittel nicht anzuwenden, und wer ist im Stande, im Klee, im Winterwaizen u. s. w. jedes Mausloch aufzufinden und zuzustampfen? Das vermag der bei der Sache

interessirte Grundbesitzer trotz alles Eifers nicht, und das leider so lendenlahme Taglöhnervolk, dem daran, dass das Loch des Pfeifenkopfs fleissig vollgestopft werde, weitaus mehr liegt, als an etlichen offenen Mauslöchern mehr oder weniger, kann es am allerwenigsten. Und wenn es wäre, so ist den Mäusen in so lange keine Hauensteintunnel-Katastrophe zu bereiten, als nicht in ihre Röhren erstickende Gase eingepumpt werden. Mit dem Ersticken geht es ohnehin in ihren weitläufigen Bauen auf Feldern, wo Alles unterminirt ist, ohne todtbringende Dämpfe so schnell nicht, und ehe sie nach wirklichem, völligem Zustampfen ihrer Röhren wieder Hunger bekommen, haben sie sich ausgegraben. Dass polizeiliche Gewaltmassregeln nothwendig würden, um von Seiten aller in einer inficirten Flurmarkung Begüterten der hier genannten Massregel allgemeinen Vollzug zu sichern, glauben wir gerne und würden uns dem gemeinen hausbackenen Menschenverstande zu Liebe schwer dazu entschliessen, das Gegentheil anzunehmen. Wenn irgend etwas „leeres Stroh gedroschen" hiesse, so wär's die Befolgung dieses Mittels.

Ad V. Eingiessen von Wasser oder Jauche in die Mäuselöcher.

Dieses Mittel ist nur auf gebundenem, nicht im Sand- und sonst durchlassenden, lockeren Boden, in welchem das Wasser etc. schnell einsinkt, anzuwenden. Zudem erfordert es viel Mühe und Zeitaufwand, um auf Wägen in Fässern grosse Quantitäten Wasser oder Jauche auf die Felder zu führen. Der Bauer, im Ganzen und Grossen, unterzieht sich solcher Mühe wohl zu heisser Zeit, um seine Taback- oder Krautpflanzen auf dem Felde nicht verderben zu lassen; um aber Mäuse aus ihren Bauen zu treiben und zu erschlagen, wird nur höchst selten ein Einzelner so grosse Mühe auf sich nehmen und eine Schwalbe macht auch hier keinen Sommer, d. h. es ist wie bei jedem anderen Mittel, so auch hier Mühe und

Arbeit verloren, wenn in einer beschädigten Flurmarkung nicht möglichst viele Grundbesitzer sich dieses Mittels bedienen. Wo es im Grossen, nämlich allgemein, angewendet wird, hat es guten Erfolg. Nachdem 1857/58 bei Memmingen kein Mittel gründlich helfen wollte, setzte der Stadtmagistrat für jedes Hundert eingelieferter Mäuse eine Prämie von 15 kr. fest, was auch seinen Zweck nicht verfehlte, indem in kurzer Zeit gegen 10,000 Stück Mäuse eingeliefert wurden, wovon die grösste Mehrzahl mit Wasser oder Jauche erbeutet worden war. Jauche ist dem Wasser jedenfalls vorzuziehen, da sie erstlich die Felder zugleich düngt und dann auch darum, weil die Mäuse durch ihren Geruch weit schneller aus dem Baue getrieben werden, als bei Anwendung von Wasser, wobei sie sich mehr Zeit zum Retiriren lassen, da meistens der ganze Bau mit Röhren gestaut voll sein muss, ehe die Maus zum Vorschein kommt. Ist sie heraus, so erfordert auch das Erschlagen noch Gewandtheit und Schnelligkeit. Die Maus ist flink; ein Fehlhieb — und sie ist geborgen in der nächsten Röhre.

Ad VI. Vertreibung der Mäuse durch üble und scharfe Gerüche von den Feldern.

a. mit Wagenschmiere und Fischthran.

Wahrlich es ist so, es ist wirklich so; man hat es empfohlen, dieses Mittel. Wir haben es der Erheiterung des geehrten Lesers wegen mittheilen wollen. Dass andere Mäuse vor einer nach dem Wagenschmier- und Fischthranrecept behandelten Maus schleunig einen Bau räumen und auf die Oberfläche kommen, bezweifelt gewiss Niemand, dass aber eine so beschmierte Maus einige Stunden durch die Gänge läuft, ist platterdings unmöglich; sie bleibt vielmehr in kurzer Zeit als Kothklumpen auf der Erde oder in einer Röhre liegen und stirbt, während die andern Mäuse es vorziehen werden, sich nicht zu Tode zu laufen.

Das Fassen beim Genick muss bei dem weitverbreiteten Abscheu vor den Mäusen und in Anbetracht ihrer scharfen Zähne auch eine heikle und nicht Jedermanns Sache sein.

b. mit Steinöl.

Dass Maulwürfe (es sei diese, wenn auch streng genommen, nicht zur Sache gehörige Diversion erlaubt) durch Köpfe von Bücklingen oder frischen Häringen, durch frische Hollunderzweige, welche man in ihre Röhren steckt, von einzelnen Beeten eines Gartens mit einigem Erfolge abgehalten werden können, ist bekannte Thatsache, dass aber der Maulwurf eine zusammengepichte, mit Steinöl gefüllte Nuss aufbeissen soll, doch wohl um zu dem leckern Nusskern zu gelangen, kann nur derjenige behaupten, welcher den nur Insekten und Würmer fressenden Maulwurf wegen seines mausartigen Felles mit Mäusen und Siebenschläfern in eine Ordnung, unter die Nagethiere versetzt, ein grober Irrthum, welchem man bei Solchen nicht begegnen sollte, welche in einem landwirthschaftlichen Centralblatte den Bauern belehren wollen. Gegen Maulwürfe ist auch mit Strychnin vergifteter Waizen als ein keinem Zweifel unterliegendes Mittel empfohlen worden, während besser Unterrichtete behaupten, dass Gift gegen diese Thiere keinen Erfolg zeige. Wer hievon noch nicht überzeugt ist, bringe einen leicht zu erhaltenden lebendigen Maulwurf in ein Fass oder dergleichen, worin eine Quantität ganzer Nüsse, entschaalte Nusskerne zum sofortigen Anbeissen und unvergifteter Waizen oder Malz so viel enthalten ist, dass der Maulwurf darinnen wie in der Erde wühlen kann: er wird finden, dass der Maulwurf keine Nuss zerbeisst, keinen Kern und nicht ein einziges Waizenkorn anrührt und nach 6—8 Stunden unter all diesen Leckerbissen erhungert ist. Der Teufel zwar frisst Mücken, wenn ihn hungert, wie das Sprichwort behauptet; für den Maulwurf jedoch bleibt jegliche Pflanzenkost bis zu dem Tage ungeniessbar, an welchem der Löwe nicht mehr Fleisch, sondern

mit Ochs und Esel Heu fressen wird. Man sehe nur den Zahnbau des Maulwurfs an!

Ratten ziehen sich allmählich aus Häusern weg, wenn man die Leichen ihrer getödteten Kameraden in ihre Löcher und Gänge bringt. Den pestilenzialischen Gestank der faulenden Cadaver fliehen die Lebenden. So mag Steinöl, auf Baumwolle in die Mäuselöcher gebracht, die Mäuse wohl aus den Löchern vertreiben, die mit dem fraglichen Geruche erfüllt worden sind. Ich weiss wenigstens, dass 1844 einzelne Bauern bei Weissmain todte Krebse in ihre Felder werfen und versicherten, der unerträgliche Gestank dieser Thiere habe die Mäuse von ihren Grundstücken verjagt. Wollte man daher getödtete Mäuse (nur nicht vergiftete) auf den Feldern liegen lassen, so will ich das nicht tadeln, glaube aber, dass die Mäuse vor solchen üblen Gerüchen nicht weit entweichen, und zurückkehren, wenn durch Fäulniss, Aaskäfer (*Silpha*, *Necrophorus*) nnd atmosphärische Einflüsse der Gestank beseitigt ist.

Ad VII. Eintreiben von Schweinen in Feld und Wald und Aushüten der Schonungen mit Schafen.

Das Eintreiben von Schweinen in den Forst behufs Lockerung des Bodens und Beunruhigung der Mäuse wird, wenn auch nicht von grossem, doch immerhin von Nutzen sein und kann ohne Bedenken geschehen, wenn man weiss, dass in einem Walde Gift **nicht** zur Anwendung gekommen ist. Auch werden die Alles fressenden Schweine, wenn sie Mäuse bekommen können, dieselben auffressen. Dass sie aus den aufgewühlten Nestern die Jungen gierig verzehren, ist keine Frage, den flinken Alten haben sie wenig oder nichts an. Wer seine Schweine lieb hat, wie einst die Gergesener ihre Heerden, dem rathe ich wegen der jetzt so häufigen Giftanwendung, seine Schweine nicht auf inficirte Felder treiben zu lassen, es sei denn, dass er gewiss überzeugt sein könne, dass kein Grundsbesitzer

Vergiftungen vorgenommen hat. Zur Warnung sei noch beigefügt, dass thatsächlich erwiesen ist, dass Schweine zu Grunde gingen, welche vergiftete Mäuse oder Köder gefressen hatten. Das Aushüten der Schonungen unterliegt unter derselben Voraussetzung und wenn die Pflanzen den Schafen aus dem Maule gewachsen sind, keinem Bedenken.

Ad VIII. Ausräuchern.

Dieses auf dem französischen Kriegsschauplatze in Afrika sogar gegen Menschen, den geschlagenen und in eine Höhle geflüchteten Kabylenstamm der Auled Riah, mit schaudererregendem Erfolge im Grossen angewendete Mittel verdient hier, wo es sich um „Krieg den Mäusen" handelt, eine vorzügliche Beachtung. Der einfachere Apparat (Handblasebalg mit blechernem Cylinder, Hohlkugel oder Kasten von Blech) ist wohlfeil, nicht sehr umständlich und gefahrlos, auch wirklich nutzbringend. 1857/58 wurden solche Blasebälge bei Memmingen, doch nur von Wenigen, angewendet, theils weil nur Wenige den Apparat hatten, theils, weil auch diesen der Gebrauch desselben immer noch zu umständlich erschien.

Den Zinkerschen Wühlervertilger anlangend, hält dessen Erfinder seine Methode für die sicherste, bequemste, wohlfeilste und gefahrloseste und empfiehlt sie daher primär. Er hat die Ueberzeugung, dass sein Apparat sicher und schnell wirkt und dadurch die Möglichkeit gegeben ist, diese Landplage gänzlich zu vertreiben, wenn er überall unverzüglich da in Anwendung gebracht würde, wo sich Feldmäuse finden; denn keiner Maus werde es gelingen, bei zweckentsprechender Anwendung dem sichern Tode zu entfliehen und überdiess sei diese Methode ungleich weniger kostspielig (ein Wühlervertilger kostet 24 fl.) gegen andere, weil die Bedienung des Apparates nach Verhältniss der Leistungen gering sei, derselbe lange Jahre Dienst leiste, wenig oder gar keine Reparaturen brauche und ausserdem keine oder doch nur geringe Aus-

lagen verursache. Wohlfeil sei diese Methode, weil ein Exemplar des Apparates für eine ganze Gemeindeflur als ausreichend angenommen werden könne, weil eine ganze Gemeinde dem Flurwächter oder sonst einem geeigneten Manne für die Vertilgung der Wühler vermittelst des Erstickungsapparates nur ungefähr soviel als Jahreslohn zu bezahlen hätte, als sie bisher jährlich für das Fangen der Maulwürfe und angekauftes Gift ausgelegt habe. Bei einem der Natur der Sache angemessenen und in jeder Beziehung entsprechenden Vertrag zwischen Gemeinde und Flurwächter liege es auch im Interesse des letzteren, die Wühler rechtzeitig zn vertilgen, ehe sie sich zu sehr vermehren können. Dann hätte die Flurgemeinde keine Sorge und Arbeit mit der Tödtuug derselben und, was die Hauptsache dabei sei, es gäbe keinen Mäusefrass und keine Maulwurfshügel.

Gewiss würde diese Empfehlung aus dem Munde oder der Feder eines die Zinkersche Maschine gebraucht habenden Landwirthes sich entschieden besser ausnehmen, als aus dem eigenen Munde ihres Erfinders. Die Hoffnung auf die Möglichkeit einer gänzlichen Abstellung der Landplage des Mäusefrasses ist mehr denn höchst sanguinisch. Man kann wohl Biber, Bären, Wölfe, Luchse, sogar — wie England zeigt — Füchse ausrotten, nur Haus- und Feldmäuse nimmermehr. Man wende Zinkersche Apparate in 10 und 20fach grösserer Anzahl, als solche in Bayern verbreitet sein mögen, mit allem Fleisse zu rechter Zeit an und setze das Jahre lang fort: die Mäuse lassen sich nicht innerhalb einer das natürliche Gleichgewicht in der Schöpfung excessiv nicht überschreitenden Grenze erhalten, sie sind eben auf einmal da, aller Berechnung, allen Theorieen, allen Zinkerschen und anderen Apparaten zu Hohn und Spott, wie aus der Erde herausgezaubert, in einer an die ägyptischen Landplagen erinnernden Ueberzahl. Das hindert keines Menschen Macht und der letzte Mensch der letzten Zeiten wird von Mäusefrass so gut, wie wir, und das aus

Erfahrung, nicht blos aus uralten Chroniken und *curieusen antiquariis* zu reden wissen. Dass durch unablässige alljährliche Mäusebekämpfung vom Frühjahr bis zum Herbste die Mäuse wenigstens in prästablen Schranken erhalten werden, ist schon deswegen nicht zu erwarten, weil der Mensch nach uralter Erfahrung göttliche und menschliche Hilfe erst dann sucht, wenn die Trübsal da ist und die Noth gebieterisch zwingt. So tritt z. B. ein vom Hagelschlag schwer betroffener Gutsbesitzer dem Hagelversicherungsvereine bei: 5 und mehr Jahre trifft ihn solches Unglück nicht mehr, da will es ihn bedünken, als ob sein Jahresbeitrag hinausgeworfenes Geld und weil Hagelschlag doch nur selten sei, ihn auch nicht jedesmal mit treffen werde, tritt er aus. Solcher sind viele. Und ist der Mäuseschaden vorüber, d. h. sind die Mäuse auf einmal verschwunden, so haben die unablässigen Vertilgungsbemühungen auch bald ihre Endschaft erreicht, der Zinker'sche Wühlervertilger gibt nur im gemeindlichen Inventar ein Lebenszeichen und dient bis zu etwaiger Wiederverwendung in einem Mäusejahre in irgend einem Winkel bei dem Gemeindevorsteher den Hausmäusen zur Wohnung.

Ob es angeht, einem Gemeindeflurer die Vertilgung der Feldmäuse zu übertragen, lasse ich unentschieden. Ich glaube es nicht, denn wenn die Katze ferne vom Hause ist, haben nach dem Sprichwort die Mäuse Kirchweih, will sagen, wenn der Flurer auf diesem oder jenen Ackerkomplex mit Ausräuchern nur mehrere 6 Stunden oder einen halben Tag beschäftigt ist, so flurfreveln und mausen an entgegengesetzten oder entlegenen Punkten des Flures zweibeinige Mäuse, die es wohl beachten, wohin der Flurer des Morgens oder nach Mittag seine zweiräderige Rauchmaschine fährt, und darnach ihren Feldzugsplan sich machen werden. In vielen Gegenden Frankens, die ich kenne, ginge es durchweg nicht an, den Flurer zum „Mauser“ zu machen, wie man die Maulwurfsfänger nennt. Ich glaube ferner nicht, dass der Wühlervertilger à 24 fl.

— das ist genug gesagt — im eigentlichen Bauernstande eine nennenswerthe Verbreitung findet. Ich habe das Bild im bayerischen Centralblatte, welches den Zinkerschen Apparat in Seitenansicht und dahinter einen Bauernknecht oder Tagelöhner mit der obligaten, dampfenden Pfeife im Munde vorstellt, verschiedenen grössern und kleineren, darunter tüchtigen rationellen Landwirthen gezeigt, und ihnen ohne alle präokupirende Bemerkungen die Ausräucherungsmethode erklärt: sie waren der Ansicht, solche Maschinen wären wohl für lateinische, oder, wie sie auch zu sagen pflegen, Manschettenbauern (darunter verstehen sie vornehme Herren und Oekonomiepfarrer), auch für Ackerbauschulen, wo ein jährlicher Staatszuschuss verschiedenartige Experimente zulasse, dagegen nicht für den gewöhnlichen Bauern. Etliche hatten es ihren Spott.

Zinker gibt zu, dass es gerathen sein dürfte, die erste Anwendung des Apparates zu überwachen, um Fehler zu verhindern, welche von Umwissenden leicht gemacht werden, namentlich bei der Füllung des Apparates, wo die das erstickende Gas im Rauche erzeugenden Stoffe, als Harze und dergl., welche durch Beimischung von etwas Schwefelpulver aber nicht zu ersetzen seien, nicht fehlen dürfen.

Soll ich nun schliesslich über den Werth des fraglichen Apparats meine Ansicht aussprechen, so geht diese dahin: Wo derselbe auf grossen Flächen angewendet und die zweckentsprechende Handhabung von Experten überwacht werden kann, also z. B. auf grossen, freiherrlichen etc. Oekonomiegütern, deren technische Leitung unter gebildeten Verwaltern steht, ist er ohnstreitig das wirksamste Mittel und verdient mit vollstem Rechte bestens empfohlen zu werden.

Ad IX. Gifte.

a. Gebäck aus Dobel, Trebs und Mutterkorn.

Wer sollte nicht geneigt sein, dieses Mittel, dessen

Ingredienzien der Landmann in dem Aefterich seines Getraides zur Genüge finden kann, für das einfachste, wohlfeilste, praktischste und besonders wegen des Mutterkorns für eines der auf Säugethiere am verderblichsten einwirkenden zu halten? Ich habe mich mit dem Gedanken getragen, man könne damit die Mäuse an dem *Ergotismus*, der sogenannten Schwerenoth, auch Kriebelkranheit und krummer Jammer genannt, erkranken machen. Die Mäuse haben mich jedoch gelehrt, dass alle Theorie grau ist. An etwa 4 Dutzend lebendig gefangener Hausmäuse habe ich vielfache Versuche sowohl mit dem angegebenen Gebäcke, als auch mit dünnen Schnitten Hausbrodes gemacht, auf welches ich Pulver von Mutterkorn eingerieben habe. Ich gab enthülsten Trebs und Dobel, ganzes Mutterkorn und Pulver davon auf Speck. Die Mäuse frassen erst im höchsten Hunger ein wenig; ein hochträchtiges Weibchen abortirte von genossenem Mutterkornpulver; alle die davon frassen, wurden zwar unwohl, zitterten, taumelten schwindlich umher, wurden an den Füssen blau und fast ganz lahm, erholten sich jedoch wieder und frassen von der Speise, die ihnen so übel bekommen, nichts mehr und starben Hungers, wenn ich ihnen gesunde Nahrung versagte. Unter anderem gab ich dem Weibchen, das abortirt hatte, sehr krank war und sich kaum mehr von der Stelle bewegen konnte, gesundes Brod, durch dessen Genuss es sich bald wieder gänzlich erholte. Ich kann daher mit Gewissheit sagen, dass Feldmäuse, so lange noch Klee und grüne Saat auf einem Acker zu finden ist, weder obiges Gebäck, noch Mutterkorn (in Pulverform auf Brod, oder wie es gewachsen ist) angehen werden, und wäre ein Acker oder grösserer Complex auch ganz kahl gefressen, so würden sie eher weiter wandern, als daran fressen.

b. Arsenik, Alkaloide.

Unter allen Mitteln ist sicherlich Gift, wenigstens eine Zeit lang und wenn es, soweit der Mäuseschaden reicht, von allen Grundbesitzern zu möglichst gleicher Zeit

angewendet wird, das energischste. Die Erfahrung hat jedoch unwidersprechlich gezeigt, dass mit allen nur erdenklichen Vergiftungsbestrebungen nur eine Minderung, nicht eine Vertilgung bezweckt werden kann. So kam in Schwaben 1853, wo die Feldmäuse an den Wintersaaten ungeheure Beschädigungen anrichteten, und 1857,58 das Vergiften mit Phosphor von selbst bald in Abnahme, indem die Mäuse den Phosphorteig, an welchen sie ohnehin ungleich weniger gehen, als Ratten, gegen welche er ein vortreffliches Mittel ist, bald nicht mehr bewähren wollten. Ganz dieselbe Erfahrung hat Ratzeburg gemacht. Derselbe sah weder von der Pillen- noch von der Latwergeform eine merkliche Wirkung, obgleich sich ihm auf einem ganz beschränkten Terrain, namentlich in einem Forstgarten, der im Jahre 1847 und 1848 bedeutend unter dem Mäusefrass litt, die bequemste Gelegenheit darbot und er selbst Pillen von der Grösse der Haselnüsse in die leicht zu findenden Mäuselöcher hineinschob. Im Walde, namentlich in gras-, moos- und haidereichen Schonungen, sind die Mäuselöcher nur schwer oder gar nicht aufzufinden, daher Vergiftungen im Grossen nicht ausführbar. Zudem ist Phosphor nur in ganz frischem Zustande wirksam, und frei auf den Boden hingestreut, verlieren die Pillen durch Verwitterung an Kraft, und die Mäuse nehmen sie, wenn sie noch anderweitige, wenn auch kärgliche, nur unverdächtige Nahrung finden, nicht an. Dass Phosphor auf die Dauer die gewünschte Wirkung nicht thut, davon kann man sich leicht an Hausmäusen überzeugen. Man mache nur den Versuch, solche damit zu vergiften: anfangs wird man Erfolg sehen, bald aber entschiedenes Misslingen, wenn man auch Brod und Fleisch mit dem Teige bestreicht oder ihn mit Fett vermischt. Nicht anders ist es bei dem Gebrauche von Waizenkörnern, die mit Arsenik oder Kupfervitriol, oder Alkaloiden (Strychnin u. s. w.) vergiftet sind. Es ist erfahrungsmässig und durch Boussingault's und Anderer Untersuchungen konstatirt, dass die Mäuse, weil die giftig-

Lösung gewöhnlich nur in den Balg der Körner, nicht in den Kern eindringt, der tödtlichen Wirkung oft entgehen. Alle Mäuse schälen nämlich die Körner, fressen den Kern und lassen den Balg, wie jeder Oekonom weiss, als Spreu liegen. Vergiftetes Malz würde daher viel sicherer zum Ziele führen. Geschieht aber solches mit Alkaloiden, z. B. mit dem am häufigsten angewendeten Strychnin, so ist zu merken, dass so vergiftetes Malz einen ungemein bitteren Geschmack hat, der die Mäuse abermals bald sehr vorsichtig macht. Es können also bei dem Beginne der Vergiftungen und einige Zeit darnach allerdings grössere Massen von Mäusen vergiftet werden, als mit Anwendung irgend einer andern Methode, nur glaube man nicht, selbst mit diesem mächtigen Mittel einen Flur reinlegen zu können. Der Mensch muss auch hier die ohnmächtigen Hände sinken lassen, wenn ihn nicht schon das theure Gift und die Erfahrung, dass die Mäusse, heute in grosser Zahl vergiftet, morgen schon wieder zur früheren Anzahl rekrutirt sind, veranlasst hat, von weiterer Mühe und fernerem Kostenaufwande abzustehen. Ein immerhin sehr bedeutender Erfolg der Vergiftungen soll jedoch, ich wiederhole das, nicht in Abrede gestellt werden. Untersuchen wir denselben näher. Den vergifteten Waizen fressen nicht blos die Mäuse, sondern auch andere Thiere, z. B. Rebhühner, Krähen, Elstern, Dohlen u. s. w. So theilt Gutsbesitzer Rabl in einer des Trefflichen und Beherzigenswerthen viel enthaltenden Besprechung der bisher gebräuchlichen Vertilgungsmittel in dem mehrerwähnten bayerischen Centralblatte den Fall mit, dass in Niederbayern in einem der letzten Herbste ein Mann einige Feldhühner auf freiem Felde fing, welche nicht mehr laufen oder fliegen, nur noch taumelnd sich bewegen konnten. Der Mann verzehrte diese Beute und wurde einige Tage kränklich. Aus eigener Erfahrung kann ich noch anfügen, dass dahier vor 2 Jahren 4 Gänse an Phosphorpillen starben, die den Mäusen gelegt waren. Von 2 Fällen erhielt ich sogleich Kunde

nnd trug Sorge, dass die vergifteten Gänse verscharrt wurden; die beiden anderen, die einem Meiereipächter zu Grunde gegangen waren, lagen zugerichtet bereits in Pfannen, um gebraten zu werden. Da hatte die Bäuerin noch die Vorsicht, die Hauskatze von den Gedärmen fressen zu lassen. Die Katze starb und glaube ich bestimmt, dass der Genuss der beiden Braten nicht ohne nachtheilige Folge für die Gesundheit einer ganzen Familie geblieben wäre. Zur selben Zeit besass ich 10 junge ausgewachsene Hausenten, welche in einer mit Jauche stark angefüllten Düngergrube der Nachbarschaft mehrere mit Phosphor vergiftete und schon halbfaule Ratten fanden und daran frassen. Bald lagen meine sämmtlichen Enten, ohne mehr auf den Füssen stehen oder den Kopf heben zu können, an und in der Pfütze, taumelnd und mit den unverkennbaren Zeichen der Vergiftung. Erst nach 6—7 Stunden hatten sie sich wieder erholt.

Diese Thatsachen und der oben mitgetheilte Fall, dass Schweine vom Genusse vergifteter Mäuse oder Mäuseköders starben, verdient doch gewiss die allgemeine, namentlich der Behörden Beachtung; und unterliegt die Anwendung von Phosphorpräparaten, deren Abgabe durch Apotheker nicht streng genug überwacht werden kann, für den Haushalt schon erheblichen Bedenken, so ist diess noch mehr der Fall mit durch Strychnin vergiftetem Waizen. Es liegt nahe, an manche Criminalfälle neuerer Zeit zu denken, und wer da weiss, dass auf dem Lande hie und da die jungen Schweinlein und Gänse einer sorgfältigeren Aufsicht gewürdigt sind, als die lieben Kinderlein, wird vergifteten Waizen nicht für den Hausbedarf empfehlen können, wenn gleich solcher Waizen einen höchst bittern Geschmack hat, der in den meisten Fällen absichtlicher oder unabsichtlicher Vergiftung genugsame Warnung sein könnte. Die grosse Wichtigkeit der Sache entschuldigt wohl diese kleine Abschweifung.

Es ist in Obigem nachgewiesen, dass das Leben von

Thieren, die dem Menschen zur Nahrung dienen, also auch der allgemeine Gesundheitszustand durch die Mäusevergiftung mit mancherlei Gefahren bedroht ist.

Es fressen nun aber nicht blos Rebhühner (auch Haushühner, Enten und Gänse, wenn sie in die Felder etc. kommen), Raben, Elstern und Dohlen den vergifteten Waizen und Phosphor, die Mäuse schleppen sich sterbend aus ihren Löchern hervor und werden den Krähen, Elstern, Dohlen, Bussarden, Eulen, Füchsen, Haus- und Jagdhunden, Katzen, Wieseln u. s. w. zur Beute und bringen auch diesen den sichern Tod. Gift ist daher unbedingt zu verbieten, da durch dasselbe die natürlichen, die angestrengtesten Bemühungen der Menschen weit übertreffenden Feinde der Mäuse, die besten Bundesgenossen im Kampfe gegen sie, in ihrer nützlichen Beschäftigung gemordet werden und der Mäusevermehrung für kommende Zeiten Vorschub geleistet wird. Es ist daher auch mehrfach durch königliche Regierungsverordnungen die noch dazu ungenügende Anwendung von Arsenik und andern Giften verboten worden.

Bemerkungen zu der Anmerkung und dem Nachtrag.

Die unablässige Verfolgung der Mäuse ist natürlich gut. Was ich von dem unablässigen Eifer halte, habe ich bereits gesagt. Die Verminderung der Feldraine anlangend glaube ich, dass dieselben ohnehin immer mehr abnehmen, resp. heutzutage, wo mancher Bauer den unterwegs gefundenen Kuhfladen aufladet, nicht noch schmäler gemacht werden können. Die Cultivirung von Oedungen und Hutungen erfreut sich gleichfalls sehr erwünschten Fortgangs, und die Hecken haben neuerdings Veranlassung gegeben, dass W. Weygand gegen den unmässigen Eifer in der Heckenvertilgung ein treffliches Büchlein über Heckenzucht und Vogelschutz, oder die Behandlung der Frage geschrieben hat, ob die Hecken um die Gärten und Felder nützlich oder schädlich seien. Er spricht für die Anzucht dersel-

ben, um zugleich den Vögeln Schutz und Aufenthalt zu gewähren, welche zur Insektenvertilgung wesentlich beitragen.

R ü c k b l i c k.

Wie nutzbringend auch einzelne dieser Vertilgungsmethoden sein mögen und auch, in gehöriger Ausdehnung angewendet, wirklich sind, so ist, wenn auch der Besitzer eines Grundstückes oder mehrere in einem beschädigten Flur sich alle mögliche Mühe geben, die Mäuse zu vertilgen, Fleiss, Zeit und Geld verloren, wenn nicht alle Feldbesitzer zu gleicher Zeit wider diese Landplage zu Felde liegen. Die Mäuse wandern bei übermässiger Vermehrung zigeunerartig dahin, wo sie gute Weide finden. Es kann daher ein fleissiger Bauer an einem Tage 1000 Stück auf seinem Acker vertilgen; thut sein Feldnachbar nichts, so wird es in Kurzem auf seinem Grundstücke von Mäusen wieder wimmeln, wie zuvor. Bei Memmingen wurden 1857/58 alle Mittel aufgeboten, allein vergeblich. Es wurde kaum eine Abnahme verspürt. Es wäre daher vollkommen gerechtfertigt, wenn die einschlägigen distriktspolizeilichen Behörden mit Zwangsmassregeln gegen Säumige und Nachlässige einschreiten würden, weil ein wirklicher Erfolg nur durch gemeinsames energisches Zusammenwirken erzielt werden kann und Mancher zu dem, was zu seinem und zum allgemeinen Besten gereicht, gezwungen werden muss.

Wir haben bisher nur von künstlichen Vertilgungsmitteln, nicht von den natürlichen gehandelt. Es besteht in Gottes Schöpfung das Gesetz, dass jedem kräftigen Uebel ein noch kräftigeres Gegengewicht entgegengesetzt wird, welches durch eine Summe der wirksamsten natürlichen Mittel das gestörte Gleichgewicht in der Thierwelt, wenn solches, durch Witterungs- und Nahrungsverhältnisse begünstigt, in excessiver Weise überschritten worden ist, wiederherstellt und eine solche unnatürliche Vermehrung wieder in ihre Schranken auf den normalen Stand, auch

unter diesen zurückgedrängt. So werden denn auch bei den Nagern dieselben Verhältnisse, die ihre Mehrung verursacht haben, durch ihre geänderten Einflüsse das kräftigste Werkzeug zu deren Vertilgung. Nasse Sommer, kalte schneereiche Winter, plötzliches Thauen grosser Schneemassen und alsbaldiger Frost, harte Nachwinter und heftige Regengüsse befreien den Feldbau oftmals wider Erwarten schnell und gründlich von seinen Feinden. Freilich kommt dem Menschen diese Hülfe nicht zeitig genug.

In ihrer übermässigen Entwicklung liegt ein weiteres Werkzeug ihrer Vernichtung: es entstehen unter den Mäusen Epidemieen. In den 20ger Jahren trat am Rhein wiederholt diese Landplage ein. Als Professor Dr. Blasius auf den Schauplatz der Verwüstung kam, schienen Alle kräftig und gesund, doch meistens ziemlich klein, indem es grossentheils Junge sein mochten. Drei Wochen später besuchte er dieselben Punkte. Die Zahl der Mäuse hatte noch zugenommen; aber die Thiere waren offenbar in krankhaftem Zustande. Viele hatten schorfige Stellen oder Geschwüre, oft über den ganzen Körper, und auch bei ganz unversehrten war die Haut so locker und zerreissbar, dass man sie nicht derbe anfassen durfte, ohne sie zu zerstören. Als Blasius 4 Wochen später zum dritten Male dieselben Gegenden besuchte, war jede Spur von Mäusen verschwunden. Doch erregten die leeren Gänge und Wohnungen einen noch viel unheimlicheren Eindruck, als die früher so lebendig bewegten. Man sagte, plötzlich sei die ganze Generation, wie durch einen Zauber, von der Erde verschwunden gewesen. Viele mochten an einer verheerenden Epidemie umgekommen sein. Man sprach auch von unzählbaren Schaaren, die am hellen Tage an verschiedenen Punkten über den Rhein geschwommen seien. Doch hatte man nirgends in der weiten Umgegend einen ungewöhnlichen Zuwachs gesehen; sie scheinen im Gegentheil überall gleichzeitig verschwunden zu sein, ohne irgendwo wieder aufzutauchen.

Auch bei Raupenfrass beobachtet man, wenn die Kalamität ihren Höhepunkt erreicht hat, ein allgemeines, theilweise durch unbekannte Ursachen herbeigeführtes Sterben. Die Raupen, offenbar krank, wandern an den Stämmen unruhig auf und ab, kriechen auch bei vorhandener Nahrung in wilder Hast bis in die Spitzen der Zweige, wo sie in grossen Klumpen, welche öfter die Zweige beugen, den Tod erwarten. Viele sind von Ichneumonen- und Tachinenmaden besetzt, viele jedoch nicht, und auch diese erliegen dem Tode (Ratzeburg).

Als nach Fleischkost sehr lüsterne Thiere wüthen die Mäuse gegen ihr eigen Fleisch und fressen sich gegenseitig selbst auf. Diese Eigenschaft trägt in Mäusejahren zu ihrer Vertilgung sehr wesentlich bei.

Unter allen künstlichen Mitteln, welche ersonnen und angewendet worden sind, wirkt keines so durchgreifend, wie es durch die natürlichen Feinde der Feldmäuse geschieht, und ist es daher Pflicht des Land- und Forstwirths, die wohlthätigen Alliirten, welche ihm die befiederte und vierfüssige Thierwelt stellt, genau kennen zu lernen und sie, doch wenigstens nur zeitweise zu schonen, anstatt sie, wie es leider nur zu häufig geschieht, rücksichts- und kopflos das ganze Jahr hindurch zu verfolgen und zu tödten.

Man hat diese natürlichen Feinde bisher wenig oder gar nicht nach ihrer hohen Bedeutung für den Ackerbau, wenigstens nicht in ökonomischen Kreisen, gewürdigt, ihnen gewöhnlich erst eine Stellung hinter den verschiedenen künstlichen Mitteln, hinter Wagenschmiere und Fischthran, angewiesen und bei zunehmender Menge der Mäuse eine Schonung der dieselben vertilgenden Raubvögel empfohlen. Im oft genannten bayerischen Centralblatte begegnen wir jedoch rühmlichen Ausnahmen: Gutsbesitzer Rabl in Münchshöfen warnt hier nachdrücklichst vor den Vergiftungen im Interesse der Mäusevertilger, und der Erfinder des Wühlervertilgers, Zinker, stellt dieselben in einer

gutachtlichen Aeusserung an das K. Staatsministerium des Handels und der öffentlichen Arbeiten, die Ueberhandnahme der Mäuse auf Gelchsheimer Markung betr., in vorderster Reihe, empfiehlt die Schonung der mäusefressenden Thiere, was nicht allein ganz kosten- und mühelos, sondern auch das wirksamste Präservativ gegen Mäusefrass sei, und spricht den Wunsch aus, es möge gelingen, diesen höchst nützlichen Thieren den längst verdienten Schutz zu gewinnen. Dem schliessen wir uns mit aller Wärme der Ueberzeugung an. Gleichwie die Spechtearten, die Meisen, Kleiber u. s. w. die Assekuranz der Wälder, so sind eine Reihe von Thieren, namentlich Vögeln die Assekuranz der Felder. Dieselben sollen nachstehend bezeichnet und näher besprochen werden. Dahin gehören

1. die Bussarde, und zwar der Mäuse- und der rauhfüssige Bussard.

Des Mäusebussards liebste und in Mäusejahren gewöhnlichste Nahrung sind Mäuse, auch Maulwürfe, Ratten, Hamster, Eidechsen, Maikäfer, Heuschrecken, Feld- und Maulwurfgrillen, Nattern, selbst Kupfernattern und Regenwürmer, welch letztere er im Morgenthau oft in solcher Menge aufliest, dass sie einst einem von Naumann geschossenen aus dem Schnabel, in einem grossen Knäuel zusammengewickelt, lebendig wieder hervorquollen. Der Landwirthschaft ist er daher ungemein nützlich. Neben seiner gewöhnlichen Mäusekost verachtet er allerdings ein noch ganz junges Häslein oder ein Rebhühnlein nicht, wenn es hält; er fängt auch manchmal ein krankes, oder durch Hunger und Kälte ermattetes altes Rebhuhn, jagt ein solches einem Taubenfalken ab und zwingt denselben, nach neuem Raube auszugehen; auch den Eiern und jungen Waldvögeln ist er gefährlich, kurz: er ist nicht ganz unschädlich vor den Augen des Generalberechtigten auf alles Essbare. Der selbstsüchtige Mensch macht ihm aus etlichen Häslein, die auch ihm mundgerecht gewesen wären,

ein Sündenregister, und der Jäger ballt noch die Faust gegen ihn und flucht durch die grimmen Zähne hindurch, wenn der erschossene Mäusebussard zu seinen Füssen liegt.

Blasius hat Mäusebussarde gefunden, die einige 30 Feldmäuse im Magen hatten und davon so unbeholfen geworden waren, dass sie nur ungern dem Menschen auswichen. Auch in gewöhnlichen Jahren findet man — eine solche Portion braucht er zweimal des Tages — 7—8 Feldmäuse in seinem Magen, denen er stundenlang, unverwandt auf ihre Löcher blickend, auflauert. Ebenso lauert er neben den Maulwurfshaufen, bis ein solches Thier aufwirft, greift dann mit den Fängen durch den lockern Erdhaufen und zieht den Wühler hervor. Die übermässige Zunahme der Mäuse lässt sich in der Regel durch die Zunahme der Mäusebussarde voraus vermuthen, welche eine ganz ausserordentliche wird, wenn die Plage sich höher und höher steigert. Im Herbst 1801 wimmelten die Fluren Anhalts von Feldmäusen, so dass man zur künftigen Ernte traurige Aussichten hatte. Es fanden sich aber in jenem Herbst bis zum folgenden Frühjahr eine grosse Menge Mäusebussarde und Krähen ein, die mit Nichts als Mäusefangen beschäftigt, deren Kröpfe beständig mit Feldmäusen angefüllt und deren Leiber von dieser häufigen Nahrung mit Fett dick überzogen waren. Sie tilgten auch mit Hülfe eines für die Mäuse ungünstigen Winters dieselben fast gänzlich. Im Jahre 1849 hatten sich die Mäuse im Krakauischen so vermehrt, dass sie, dem Klee die Wurzel zerbeissend, ganze Felder verwüsteten. Der Waizen wurde trotz des schönsten Herbstes immer dünner und das Feld war von Hunderttausenden von Löchern durchwühlt, die bis zu einem Achtelquart mit dem besten Waizen gefüllt waren. Ein Stück Landes von einigen 20 Morgen muss einige Schäffel der Aussaat verloren haben. Hier mussten des Menschen Hände sinken. Aber da hat die wohlthätige Natur die Diener des harmonischen Gleichgewichtes herbeigerufen und in wenig Monaten war die Plage gehemmt.

Denn im Jahre 1850 hat schon Niemund mehr über Mäuse geklagt Im August nämlich kamen die Mäussebussarde so zahlreich, als wenn sie aus ganz Galizien zu diesem Gastmahle herbeigerufen worden wären; sogar die Zugzeit ging vorüber und sie blieben. Im Winter kamen die Schneeaare (Nebelgeier, rauhfüssige Bussarde) dazu und verzehrten den Rest. 1853 im Herbst gab es um München, in Mittel- und Unterfranken unzählbare Mäuseschaaren. So weit diese Plage reichte, stellten sich ungewöhnlich viele Bussarde, Milane, Weihen, Sperber, Habichte, Wanderfalken, Merlinen, Eulen, Schaaren von Krähen ein, die mit Hülfe des Schnees und Eises das altfränkische Sprichwort, dass Mäuse und Schrollen kein Jahr alt werden, bald bewahrheitet hatten. Erst kurz vor Weihnachten zogen die Weihen und Milanen weg und im Frühjahr 1854 gab es nicht mehr Mäuse, als in einem Normaljahr. Bedarf es mehr Beweise, um unwidersprechlich darzuthun, dass der Bussard die Assekuranz der Felder ist, und der seltene und geringe Schaden, den er anrichtet, gar nicht in Vergleich kommt gegen seine grosse Nützlichkeit? Diesem Vogel sollte in allen Jagdgesetzen Fried und Bann geschworen und Strafe auf seine Erlegung gesetzt sein, statt dass dem Jäger die Bussardfänge gegen eine Prämie ausgelöst werden.

Im mäusereichen Frühjahr 1854 stellten sich vom Ende Februars bis in die erste Hälfte des März im Gothaischen eine so grosse Anzahl von Rauhfussbussarden ein, dass auf 3 Krähenhütten bei Gotha in der angegebenen Zeit (diese Schinderei ist empörend) gegen 400 Stück dieser äusserst nützlichen Vögel erschossen wurden. Im Grossherzogthum Mecklenburg-Schwerin wurden in 12 Jahren, von 1841/42 bis 1852/53, blos auf den herzoglichen Revieren 4931 Raben und 24,988 Raubvögel, darunter 15,205 Bussarde und Weihen, auf den Privatrevieren eben so viele Raubvögel geschossen und gefangen. Es sind also auf den fürstlichen und Privatrevieren zusammen in 12 Jahren etwa 15,000 Bussarde, gering genommen, getödtet worden. Ist's

ein Wunder, wenn unsere Saaten von Mäusen jämmerlich verwüstet werden? ein Wunder, wenn sich diese Plage unter den dermaligen jagdlichen Verhältnissen gegen sonst öfter wiederholt? Wir tragen allerdings auch in diesem Stücke, wie in vielem Anderen, die Sünde der Väter. Im einzigen churbayerischen Forstamt Rötz wurde von 1687 an in 25 Jahren für Schussgeld von erobertem Federraub-Zeug 1803 fl. 15 kr. bezahlt; die geringste Lieferung von Fängen betrug einmal 218, die höchste 481 Paare. Das Wildprettmandat des Markgrafen Carl Wilhelm Friedrich vom 27. März 1710 verordnet §. 7, dass ein Jeder Macht haben soll, die Raubvögel, Habicht und Geier (ausgenommen war gar nichts) zu verderben und abzusteigen. Das wurde im Markgräfischen von allen Kanzeln verkündet. Ueberhaupt hatte zur Zeit des höchsten Glanzes des Jagdwesens (1506—1779) die „Wildfuhr" der eigentlichen Forstverwaltung und dem Landbaue gegenüber eine ungleich höhere Bedeutung und verfolgte demgemäss der einstige „Wildmeister" ohne Ausnahme Alles, was seinem Wildstande ein Haar krümmen konnte.

Neuere und allerneueste Verordnungen nehmen zwar die der Landwirthschaft nützlichen Vögel in Schutz. So sagt die allerhöchste k. Verordnung d. d. München den 6. December 1857, polizeiliche Vorschriften über Behandlung der Jagden betr. im §. 10, dass sich des Fangens oder Tödtens der Sing- und der für die Landwirthschaft nützlichen Vögel auch bei der Jagdausübung enthalten werden soll. Diese Verordnung wäre vorzüglich, wenn als solche nützliche Vögel doch nur einige, wenigstens die Mäusebussarde und Eulen genannt wären. So aber setzt §. 11 fest, dass Raubthiere, sowie das in den vorhergehenden §§. nicht namentlich aufgeführte Haar- und Federwild zu jeder Zeit des Jahres erlegt und gefangen werden darf. In diesen §§. sind aber Bussarde und Eulen namentlich nicht genannt, und wenn auch jedenfalls unter den für die Landwirthschaft nützlichen Vögeln gemeint, doch wieder

vogelfrei. Auch die Instruktion für das Jagd- und Forstpersonal behufs Mitwirkung beim Vollzuge der gesetzlichen Bestimmungen über Behandlung der Jagden verbietet unbedingt gleichfalls nur das Fangen und Tödten „der für die Landwirthschaft nützlichen Vögel."

Zinker hat freilich Recht, wenn er sagt, es wäre unvernünftig genug, wenn von Seite der Landgemeinden Jagdpachtverträge zum Abschluss kommen sollten, wo nicht wenigstens Katzen, Wiesel, Igel, und, wo es wegen der Geflügelzucht zulässig ist, auch die Füchse, die verschiedenen Krähenarten und Mausgeier, die Käuze, Ohr- und Schleiereulen, als welche die wichtigsten Dienste in der Mäusevertilgung leisten, in Schutz genommen würden. Ich frage aber, ist je in Bayern, seit die Jagden an die Gemeinden abgetreten worden sind, auch nur ein einziger Jagdpachtvertrag nach obigen Erwartungen zu Stande gekommen? Ich glaube es nicht. Woher sollten auch den Gemeindeverwaltungen des platten Landes die zu den obigen Pachtbedingnissen nöthigen Kenntnisse kommen, wenn sie studirte Herren mit Ehrfurcht gebietendem Doktortitel mithelfen sehen, wie in 14 Tagen 400 Bussarde geschossen werden, wenn den staunenden Gemeindemännern ein Herr Forstgehülfe oder Jäger im Dorfwirthshaus erzählt, wie der Kuckuck im Winter sich in den Sperber verwandelt, um gräuliche Mordthaten zu vollbringen, oder der Igel zum grossen Schaden der Obstgärten-Besitzer das Obst auf seinen Stacheln wegträgt, wie die Mausgeier und die Eulen so blutdürstige Wüthrige sind, und dergleichen Dinge mehr?

Auch die Weihen, Hühnerhabichte, Sperber, Milane, Thurmfalken, Merline und Wespenbussarde schaffen in Mäusejahren grossen Nutzen und sind dieselben — den Hühnerhabicht ausgenommen — als willkommene Verbündete zu betrachten und zu behandeln. Man störe sie ja nicht, wenn sie sich an Orten, wo Mäuse Schaden thun, zusammenziehen, stecke ihnen vielmehr, wenn thunlich, niedrige Pfähle, Kreuzhölzer u. dgl., auf welchen sie gerne ihrer

Beute auflauern, in die Felder. Feldbäume, die Raubvögel zum Niederlassen einladen und ihnen zu Hochwarten dienen, werden ohnehin immer seltener.

2. Die Eulen.

Nur bei einer deutschen Eulenart überwiegt der Schaden, den sie anrichtet, den Nutzen bei Weitem, daher mit Recht eine Prämie auf ihre Erlegung gesetzt ist. Es ist der Uhu. Alle anderen Eulen, Ohr- und Schleiereulen, Kauze und Käuzlein sind ausserordentlich nützlich. Man sagt ihnen, der Waldohreule und der Schleiereule, zwar recht viel Böses nach. So sollen sie in die Taubenschläge gehen und Tauben erwürgen, was auch dem kleinen Steinkauz schuld gegeben wird. Der Schleierkauz thut dies vor Allen gern. Er fliegt mit den Tauben, die sich bald nicht im Mindesten vor ihm fürchten, in ihren Schlägen aus und ein, sitzt am Tage auf einer Sitzstange oder kauert in einem Winkel ganz vertraut unter den Tauben schlafend, thut weder Eiern, noch Jungen, noch Alten nur das mindeste Leid, lässt Nachts im Schlage oder vor demselben seine widerliche Katzenmusik ertönen, ohne dass sich nur eine Taube rührt, ja er brütet sogar in den Taubenschlägen. Diese Zutraulichkeit der Tauben und Schleiereulen erinnert lebhaft an das gemüthliche Zusammenwohnen des Prairiekauzes und der nordamerikanischen Murmelthiere. Im Mai 1858 wurde bei Augsburg eine Schleiereule in einem Taubenschlage gefangen. Der Bauer wollte sie umbringen; der Schullehrer (Achtung vor dem Manne!) bat, dem nützlichen Thiere nichts zu thun: anderen Tages fand man im Schlage 7 todte Mäuse. Auch Naumann sah in einem Taubenschlage eine Schleiereule unter den Tauben sitzen und schlafen, vor ihr einen Haufen Mäuse. Sie frisst in einer Nacht ihre 12 — 15 Feldmäuse; bis zu 15 Stück hat man auf ihrem Neste gefunden, und ein Paar dieser Eulen trugen ihren gefangenen, in einer Kammer befindlichen Jungen jede Nacht einige Hau-

fen getödteter Mäuse herbei und legten sie vor dem Kammerfenster nieder. Auch wenn sie satt ist, fängt sie noch zum Vergnügen Mäuse und lässt sie liegen. Ebenso ausserordentlich nützlich ist der Baumkauz. Es sei nebenbei erwähnt, dass Conservator Martin in Berlin im Magen eines Erlegten einst 75 Raupen des waldschädlichen Kieferschwärmers (*Sphinx pinastri*) fand. Die kleinen Eulen, wie der Steinkauz und der Rauhfusskauz, sind gleichfalls sehr nützlich, verzehren 5—6 Feldmäuse auf eine Portion, tragen in einer Nacht bis zu 11 Stück ihren Jungen zu und bei bevorstehender übler Witterung die Mäuse haufenweise in ihre Schlupfwinkel. Am allernützlichsten unter allen Eulen sind jedoch die Wald- und Sumpfohr-Eule. Erstere überfällt zwar manchmal bei sehr tiefem Schnee, wenn die Mäuse nicht hervorkommen können, des Nachts auf dem Freien ein Rebhuhn und würgt es, doch kommt solch ein kühner Griff in den Speisezettel des Herrn der Schöpfung nicht in Betracht gegen den ungemeinen Nutzen, den sie schafft. Wie der Lapplands- und der Schneekauz den periodischen Zügen der Lemminge, von welchen diese Eulen hauptsächlich leben, nach Süden folgen und da verbleiben, bis diese Nager dort wieder verschwinden, so zieht die Wald- und Sumpfohreule den Feld- und Waldmäusen nach und letztere nistet dann auch (die Waldohreule ohnehin) in grosser Menge in solchen Gegenden, welche von dieser Landplage heimgesucht sind. So nisteten im Sommer 1857 in den Niederungen zwischen der Elbe und Saale im Anhaltischen, wo in 20 Jahren dies nicht mehr und früher nur einzeln der Fall war, wenigstens 200 Paare dieser Eule, die den damals in jener Gegend in ungeheurer Anzahl vorhandenen Brand- und Zwergmäusen nachgezogen waren. Ausser diesen Eulen hatten sich noch Waldkauze und Waldohreulen und eine grosse Menge Bussarde, gegen 200 von Letzteren allein im Diebziger Revier eingefunden. Am 28. Februar 1857 jagte Baldamus von 4 neben einander am Feldrande stehenden 40jäh-

rigen Kiefern allein 19 Stück Waldohreulen auf. Man hätte Tragekörbe mit dem in diesem Kiefernbestande liegenden Gewöll (ausgespieene Ballen von Knochenresten und Haaren der verzehrten Mäuse) füllen können. Auch bei Augsburg waren 1853/54 und 1857/58 grosse Mengen von Waldohr- und Sumpfeulen mit der Vertilgung der Mäuse beschäftigt und die von Unwissenden Getödteten wurden immer angefüllt mit Feldmäusen gefunden.

Eine merkwürdige, von mir in Bayern mehrmals und von Anderen in Schlesien beobachtete Thatsache ist, dass die Schleiereulen in mäusereichen Jahren 2 Bruten, die letzte selbst noch im November machen und, wie ich Fälle kenne, diese späten Jungen noch gross ziehen. Es leuchtet ein, dass eine solche verspätete Brut nur durch die im grössten Ueberflusse vorhandene und im Uebermaasse genossene Nahrung möglich wird. In ähnlicher Weise hat auch mein Freund Baldamus 1857 die Eier der in ungewöhnlicher Anzahl in den anhaltischen Wald- und Bruchrevieren nistenden Mäusebussarde und Wiesenweihen alle grösser gefunden; es waren zum Theil wahre Riesen.

In Anbetracht des über die Nützlichkeit der Eulen Gesagten halte ich es für sehr löblich und dankbar, dass die Kalmücken der Schneeeule ihren Schutz angedeihen lassen. Und das sind Kalmücken! — während nach des Grafen Casimir von Wodzicki*) Behauptung selbst unsere Gebildeteren kaum den Nutzen der Eulen kennen. Der obengenannte ausgezeichnete Forscher legt seinem Land und Volk die Schonung der Eulen in Worten an das Herz, die wir uns nicht versagen können, anzuführen. Er sagt: „Wissen möget ihr, ihr Landwirthe, dass ohne

*) Der wichtige Einfluss der Vögel auf die Feld- und Waldwirthschaft, besonders in Bezug auf die dem Walde schädlichen Insekten. Von C. Grafen Wodzicki. Lwów 1851. 27 p. Eine vorzügliche Broschüre, in glühender Liebe für sein Vaterland und seine polnischen Landsleute geschrieben, doch vom allgemeinsten Interesse.

Eulen und einige andere Arten Raubvögel wir nur wenig Körner erhalten würden und Hunderttausende von Katzen unsere Getraidesaaten und Schober nicht retten könnten. Wer in Russland die verschleppten Schober und die Schaaren von Mäusen gesehen hat, der wird gern das Heulen dieser nützlichen Vögel hören und seine Frau überzeugen, dass die Eulen zwar den Tod, aber nicht der Hausgenossen, sondern der Mäuse vorbedeuten. Warum sind denn in den Scheunen, bei Getraideschobern, auf dem Felde etc. so viele Eulen? Weil ihre fast einzige Nahrung sich dort in grosser Menge findet".

3. Die Krähen.

Durch Wegfangen ungemein vieler Mäuse schaffen die Krähen sehr vielen Nutzen. Die dominirenden Vögel auf den Schauplätzen der Mäuseverheerungen sind, nächst Bussarden und Eulen, die verschiedenen Krähenarten, die Raben-, die Nebel-, die Saatkrähe, auch die Dohle, letztere in verhältnissmässig nur geringer Anzahl. Möge es verstattet sein, unter dieser Rubrik auch noch die Würger zu nennen. In den Jahren 1853 und 1857 wetteiferten im Gollachgau etc. und um Augsburg der grosse graue Würger und auch der gemeine Dorndreher mit den übrigen Feinden der Mäuse in deren Vertilgung. Grosse graue Würger waren in grosser Anzahl thätig und wurden Erlegte stets voll von Mäusen gefunden. Auch den gemeinen Dorndreher (*Lanius collurio*) sah ich Mäuse auf die Dornen einer Schlehdornhecke spiessen. Die Krähen machen allerdings grossen Schaden und ist es gerechtfertigt, dass man ihrer übermässigen Vermehrung mit Pulver und Blei Schranken setzt. Wenn jedoch Mäuseschaden in einer Gegend ist und die Krähen schaarenweise herbeiziehen, ist's wahrlich eine schwere Versündigung, sie massenweise auf den Krähenhütten zu morden, da Tausende von Mäusen durch solch unzeitige, verkehrte Jagdausübung zum Schaden der Felder erhalten werden. Baron Richard König-Wart-

hausen eifert mit Recht gegen das unsinnige Vergiften der Krähen mit Strychnin, Krähenaugen (Brechnüssen) und anderen Giften und geisselt nach Gebühr diejenigen, welche sich den Spass machen, Krähen sackweise zu tödten, blos weil sie die schwarzen Bestien und ihr heiseres Krächzen nicht leiden können, oder weil sie die Wirkung des Giftes sehen wollen, oder endlich weil sie Federn zur Reinigung ihrer Tabakspfeifen brauchten. Auch Rabl a. a. O. erwähnt, dass es ihn und viele andere Beobachter auf dem Feld und im Wald höchst unangenehm berühre, so viele todte Raben und Geier in den Waldungen, Gärten und auf dem Felde zu finden, wie noch nie, als seit der Anwendung der Giftstoffe. Auch andere Raubthiere frässen diese Aeser wieder und so verbreite sich der Tod allgemeiner.

Die Krähen, mit Ausnahme des Kolkraben und der Elster, verdienen eine wenigstens zeitweise Schonung und Hegung.

Rückblick auf die der Landwirthschaft nützlichen Vögel.

Diese sind die Bussarde, nämlich der Mäusebussard (*Falco buteo*) und der Rauhfussbussard (*Falco lagopus*, Schneeaar, Nebelgeier), ferner mit Ausnahme des Uhus sämmtliche inländische Eulenarten, besonders die Waldohreule (*Strix otus*) und die Sumpfohreule (*Strix brachyotus*), endlich mit Ausnahme der Elster, deren Schaden den Nutzen übersteigt, und des Kolkraben, sämmtliche Krähen, die Raben- und Nebelkrähe (*Corvus corone* und *cornix*), die Saatkrähe (*Corvus frugilegus*) und die Dohle (*Corvus monedula*).

An eindringlichen Ermahnungen und Warnungen, an den bestgemeinten Rathschlägen, auch nicht am bittersten Tadel unbegreiflicher Harthörigkeit in einer Angelegenheit, die das Wohl und Wehe von Land und Leuten so nahe angeht, hat es seit einer Reihe von Jahren nicht gefehlt. Lenz, Ratzeburg, hauptsächlich Gloger und Wodzicki haben in Journalen, kleineren und grösseren Schrif-

ten etc. über die der Land- und Forstwirthschaft nützlichen Vögel, über Jagdschutz und Landwirthschaft, über den land-, forst-, und volkswirthschaftlich so wünschenswerthen Schutz der Höhlenbrüter, über die Waldverderber und ihre Feinde, über den Einfluss der Vögel auf die Feld- und Waldwirthschaft im Allgemeinen, wie insbesondere auf die waldschädlichen Insekten etc. die national-ökonomische Bedeutung der Vögel in das hellste Licht gestellt; dasselbe haben die Franzosen Antonelle, Cordier und Blatin, Chatel, Michelet und Prevost gethan, ja es hat sogar der Cardinal-Erzbischof Donnet von Bordeaux in einem Hirtenbriefe an die Getreuen seiner Diöcese, den Thierschutz betreffend, um Gnade für die Vögel, wenigstens für die nützlichsten unter ihnen, im Interesse des Landbaues gebeten. „**Schonung der Vögel oder Hungersnoth,**" diese Alternation stellt, wahrlich ohne Uebertreibung, der weise Kirchenfürst. Und was ist der Erfolg aller dieser Stimmen in der Hauptsache bisher gewesen? Ein altbekannter: es waren und sind noch Stimmen von Predigern in der Wüste. Man baut in unserer maschinenseligen Zeit lieber allerlei Instrumente mit nicht geringem Kostenaufwand, als dass man das Nächstliegende, unentgeldlich sich Darbietende ergreifen und den Männern glauben möchte, welche zwar dem Publikum als Ergebniss ihrer naturwissenschaftlichen Forschungen keine Erfindungen neuer Farbenstoffe u. dgl. zu sofortiger Begründung von Fabriken bieten können, aber durch langjährigen Umgang mit der Natur deren unscheinbares und doch so mächtiges Wirken kennen gelernt haben und ihre Fingerzeige verstehen.

Auch die vierfüssige Thierwelt stellt zu den Mäusevertilgungstruppen ihr beachtenswerthes Contingent. Dazu gehört vor Allen

4. Der Fuchs.

Ich weiss wohl, wen ich mir auf den Hals lade, wenn ich den Fuchs als ein nützliches Thier bezeichne. Der Landwirth sieht in ihm das wohlthätige Geschöpf, welches seine Feld- und Waldsaaten, seine Schläge und Getraidefelder von Mäusen und Hasen befreit, und wünscht ihm darum alles Gedeihen, Tod und Verderben den Mäusen und allen Hasen, der Jäger flucht dem Fuchse um des Wildschadens willen, hält vielleicht jedes Mittel zu seiner Ausrottung, selbst das den ächten Waidmann verunehrende Gift, für erlaubt, und der Profitjäger schont ihn nur, bis der Winterbalg angelegt ist. Steht's so, so hat Keiner, weder Jäger noch Bauer, Recht. Es wäre verkehrt, den Fuchs zum Nachtheil der Jagden übermässig zu hegen, ebenso verkehrt, ihn völlig ausrotten zu wollen. Ich bin nicht gesonnen, in allen Stücken der advocatus diaboli, des Fuchses, sein zu wollen. Er ist und bleibt ein Erzschelm, ein Erzräuber und Bösewicht dieser rothe Spitzbube, und seine geschworenen Feinde, der Jäger und sein Hund, machen nie dauernden Frieden mit ihm. Mein Freund, der rühmlichst bekannte Jagdschriftsteller Diezel, hat vollkommen Recht, wenn er sagt, dass nur der behaupten könne, der Fuchs lebe grösstentheils oder sogar ausschliesslich von Mäusen, der nie einen Fuchsbau im Sommer besucht und gesehen habe, welche Menge von Gänse-, Enten- und Hühnerflügeln, wie viel Gerippe von jungen und alten Hasen, von Rehkälbern etc. auf einem solchen Miniaturschindanger umherliegen. Das ist Alles wahr; aber auch das ist wahr, dass man in einem Baue neben anderem Raube einige Dutzend Mäuse gefunden hat, dass man mausende Füchse beobachtet, die den auf dem Felde befindlichen Hasen nicht nachstellen, dass sie in Mäusejahren den Mäusen weithin folgen, ja dass schon Füchse erlegt wurden, in deren Magen man bis zu 30 Stück frisch verschlungene Feldmäuse fand. In den ersten Wochen ihres Lebens werden nach Ratzeburgs Versicherung die jungen Füchse hauptsäch-

lich nur mit Mäusen versorgt, an denen sie auch das Fangen ihrer Nahrung lernen müssen. Dass der Fuchs zu den Wohlthätern des Menschengeschlechtes gehöre und die grösste Schonung verdiene, wird Niemand behaupten und stelle ich ihn an Nützlichkeit weit hinter Bussarde und Eulen; wenn man aber unparteiisch sein will und Nutzen und Schaden des Fuchses ohne jene Eingenommenheit abwägt, welche am Feinde kein gutes Haar lässt und seine guten Seiten geflissentlich nicht sehen mag, so neigt sich das Zünglein eben doch um ein Bedeutendes auf die Seite des Fuchses und erfordert die Rücksicht auf die Landwirthschaft, dass er bei zu starker Mäusevermehrung geschont werde. Das Interesse Einzelner muss in solchen Zeiten dem allgemeinen Interesse weichen, und gegenwärtig ist ja auch die Jagd, so schwer das Manchem eingehen und ihn im Leibe grimmen mag, nur noch eine Nebennutzung der Feld- und Waldwirthschaft. Ueber längstens ein Jahr sollte sich aber diese Schonung nicht zu erstrecken haben, da die Füchse sich sehr schnell vermehren. Uebertriebene Hegung wäre die alte Geschichte vom Austreiben eines Teufels durch den andern. Dass zur Zeit der höchsten Blüthe der Jägerei in dem Herzogthum Bayern 1571, 1623, 1635 und 1648 wiederholte Mandate, die Einstellung der Fuchsjagden wegen der Mäuse Ueberzahl ergangen sind und noch 1812, als die Feldmäuse in Oberbayern ungemein überhand genommen hatten, durch feldpolizeiliche Massregel vom 6. December die Schonung der Füchse und Raubvögel angeordnet worden ist, verdient Beachtung. Erschienen doch vor 200 und 300 Jahren Hunderte von Verordnungen, den Schutz und die sorgfältigste Hegung des Wildes betreffend, bis eine einzige kam, wie die obenerwähnten Fuchshegungs-Mandate. Wäre man nicht von der den Schaden weit überwiegenden Nützlichkeit dieser Thiere überzeugt gewesen, es würden um die Rehkitze und Wildkälber willen die mehrerwähnten Mandate nicht ergangen, den Edelleuten und Geschlechtern der Städte, denen nur

die Jagd auf Hasen und Füchsen zugestanden war, die einjährige Hegezeit der Füchse nicht unter Androhung einer Entziehung der Jagdausübung auf 3 Jahre für den Contraventionsfall verboten worden sein.

Ein sehr wirksamer Mäusevertilger ist

5. Der Igel.

Er ist ein starker Fresser, raubt junge Vögel, die Eier der am Boden brütenden Arten, also auch Rebhühnereier, und erfreut sich bei Jägern nicht des besten Rufes. In Salzburg war unter der fürstbischöflichen Regierung sogar ein Schuss- und Fanggeld von 6 Xrn. auf die Einlieferung eines Igels gesetzt. Er frisst jedoch Insekten, Schnecken, Regenwürmer, Engerlinge, Feldmäuse und Maulwürfe und überwiegt sein Nutzen den Schaden weit. Er verdient daher Schonung, besonders in Mäusejahren. Endlich seien noch erwähnt

6. Die beiden Wiesel.

Sowohl das Hermelin-, als das gemeine kleine Wiesel thun grossen Schaden sowohl in Häusern und in Ställen, als auch an der Jagd, werden aber doch auch durch Vertilgung von Hamstern und Mäusen sehr nützlich. Wie das Frettchen in die Kaninchenbaue, kriechen die kleinen Wiesel in die Mäuselöcher, würgen mit unbändiger Mordlust die alten und nesterweise die jungen Mäuse. Sie verdienen also wenigstens da, wo Mäusefrass ist, und so lange dieser dauert, sorgfältige Schonung.

Die Marder und Iltisse nützen im Verhältniss zu dem grossen Schaden, den sie anrichten, nur wenig; die Wildkatze ist gleichfalls viel zu schädlich, als dass der Umstand, dass sie auch viele Wald- und Feldmäuse frisst, ihre Schonung rechtfertigen könnte; und die Dachse, treffliche Mäusevertilger, sind zu selten geworden, als dass ein namhafter Einfluss auf Mäuseverminderung von ihnen zu erwarten wäre.

Wenn Hauskatzen nach Mäusefrass aufs Feld ziehen wird sie der Landmann nicht, wahrscheinlich aber der Jagdpächter stören. Dieser sollte billiger Weise in Mäusejahren ein Einsehen haben und die mausenden Katzen nicht wegschiessen. Ziehen sie zu Holz, so mag er sie tödten.

Schliesslich ist meine Meinung nicht die, dass man angesichts der drohenden Verheerungen der Felder die Hände in den Schoos legen und Alles dem Einschreiten der Natur überlassen solle. Aufgabe des Forst- und Landwirthes ist es, sich der Hülfe der Natur vor allen Dingen zu bedienen und ihr Wirken nach Kräften zu unterstützen, sie doch wenigstens nicht zu hindern und den Organen, die sie zu Heilmitteln gebraucht, nicht feindlich entgegenzutreten. Er hat aber auch selbstthätig im Vernichtungswerke mitzuhelfen, die eine oder die andere der oben als hauptsächlich zu empfehlenden Methoden anzuwenden und, welche diese auch sein möge, ausdauernden Fleiss zu beweisen und dahin zu wirken, dass die Anwendung der künstlichen Mittel, mit Ausschluss jeglichen Giftes, von möglichst Vielen zu möglichst gleicher Zeit stattfinde. Dann wird es am Erfolge nicht fehlen.

Ein energischeres, künstliches Mittel, als die bisher bekannten sind, wird schwerlich entdeckt werden. Zeichnungen neuer Instrumente waren desshalb dieser Abhandlung nicht beizufügen. Es galt nur, von den bereits bekannten die wirksamsten und am mindesten kostspieligen aufzuzeigen und des Weiteren aufzuführen, dass mit Menschenmacht dem landverderblichen Unwesen der Mäuse nicht zu steuern ist, sondern eine höhere Gewalt Grenze und Ziel setzen muss.

Möchte diese kurze Arbeit eines Ornithologen von Fach Nutzen schaffen. Sie sei mit dem Motto beschlossen:

Opinionum commenta delet dies, naturae judicia confirmat.

Druckfehler.

Seite 6	Zeile	1 v. o. statt 11,43 lies 11,34.
„ 16	„	16 v. o. statt Quadrate der Massen lies Quadratwurzeln der Massen.
„ 28	„	6 u. 8 von oben lies statt $\sqrt[5]{m^3}$ $\sqrt[3]{m^5}$
„ 34	„	3 v. u. nach: die Cubi der Schwingungsdauer, schalte noch ein: „umgekehrt“ wie die Cubikwurzel etc.
„ 34	„	6 v. o. lies nach es verhält sich daher hier: „umgekehrt.“
„ 52	„	22 v. o. statt „vermindert“ setze: „vergrössert.“
„ 53	„	8 v. u. lies nach so wächst: „bei gleicher Dicke.“
„ 54	„	5 v. o. statt „ab“ lies: „zu.“
„ 69	„	11. 15. 17. von oben lies statt $\sqrt[4]{m^3}$ $\sqrt[3]{m^4}$
„ 73	„	9 v. u. statt 70,68 lies 56,14 Secunden.
„ 73	„	7 v. u. statt 105 Secund. lies: 83 Secund.
„ 73	„	15 v. o. statt 3,26 Sec. lies: 2,60 Sec.
„ 73	„	17 v. o. statt 39,67 Sec. lies: 31,b0 Sec.

Wenn der Besitzer nach Mäusefrass aufs Feld ziehen [illegible] nicht, wahrscheinlich aber der [illegible] Pächter sollte billiger Weise im Mäuse[illegible] und die mausenden Katzen nicht [illegible] sie zu Holz, so mag er sie tödten. [illegible] nicht die, dass man [illegible] der [illegible] und Alles dem Einschreiten der [illegible] der Forst- und Landwir- [illegible] vor allen Dingen zu [illegible] die [illegible] Gegenden, die [illegible] Vernichtungswerke [illegible] sind, wel- che diese auch sein mögen [illegible] zu bewei- sen und dahin zu wirken, dass die Anwendung der künst- lichen Mittel, mit Ausschluss jeglichen Giftes, von mög- lichst Vielen zu möglichst gleicher Zeit stattfände. Dann würde es am Erfolge nicht fehlen.

Ein energischeres, künstliches Mittel, als die bisher bekannten sind, wird schwerlich entdeckt werden. Zeichnungen neuer Instrumente waren desshalb dieser Abhandlung nicht beizufügen. Es galt nur, von den bereits bekannten die wirksamsten und am mindesten kostspieligen aufzuzeigen und des Weiteren aufzuführen, dass mit Menschenmacht dem landverderblichen Unwesen der Mäuse nicht zu steuern ist, sondern eine höhere Gewalt Grenze und Ziel setzen muss.

Möchte diese kurze Arbeit eines Ornithologen vom Fach Nutzen schaffen. Sie sei mit dem Motto beschlossen:

Opinionum commenta delet dies, naturae judicia confirmat.

Taf. I.

Fig. 1.

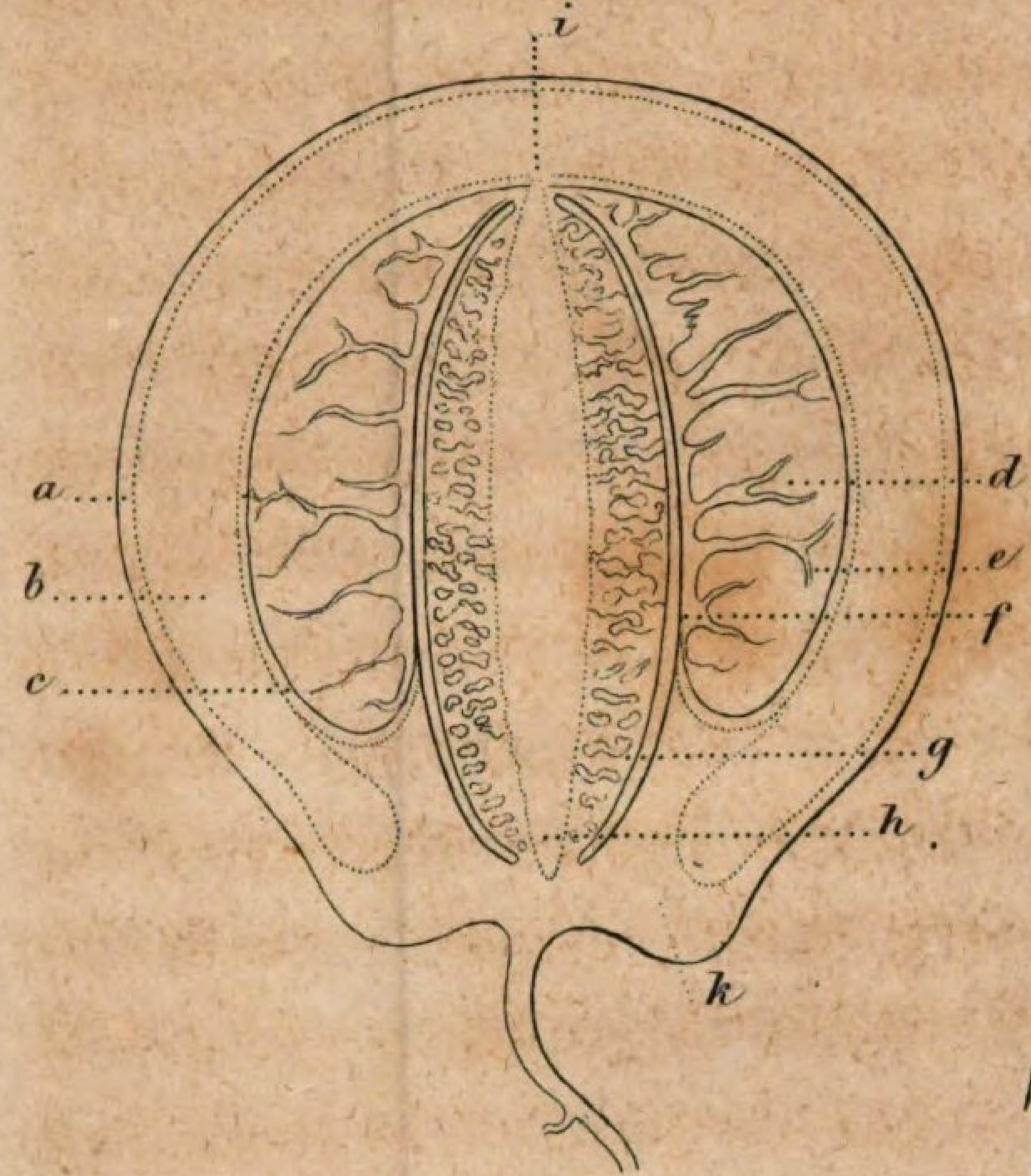


Fig. 3.

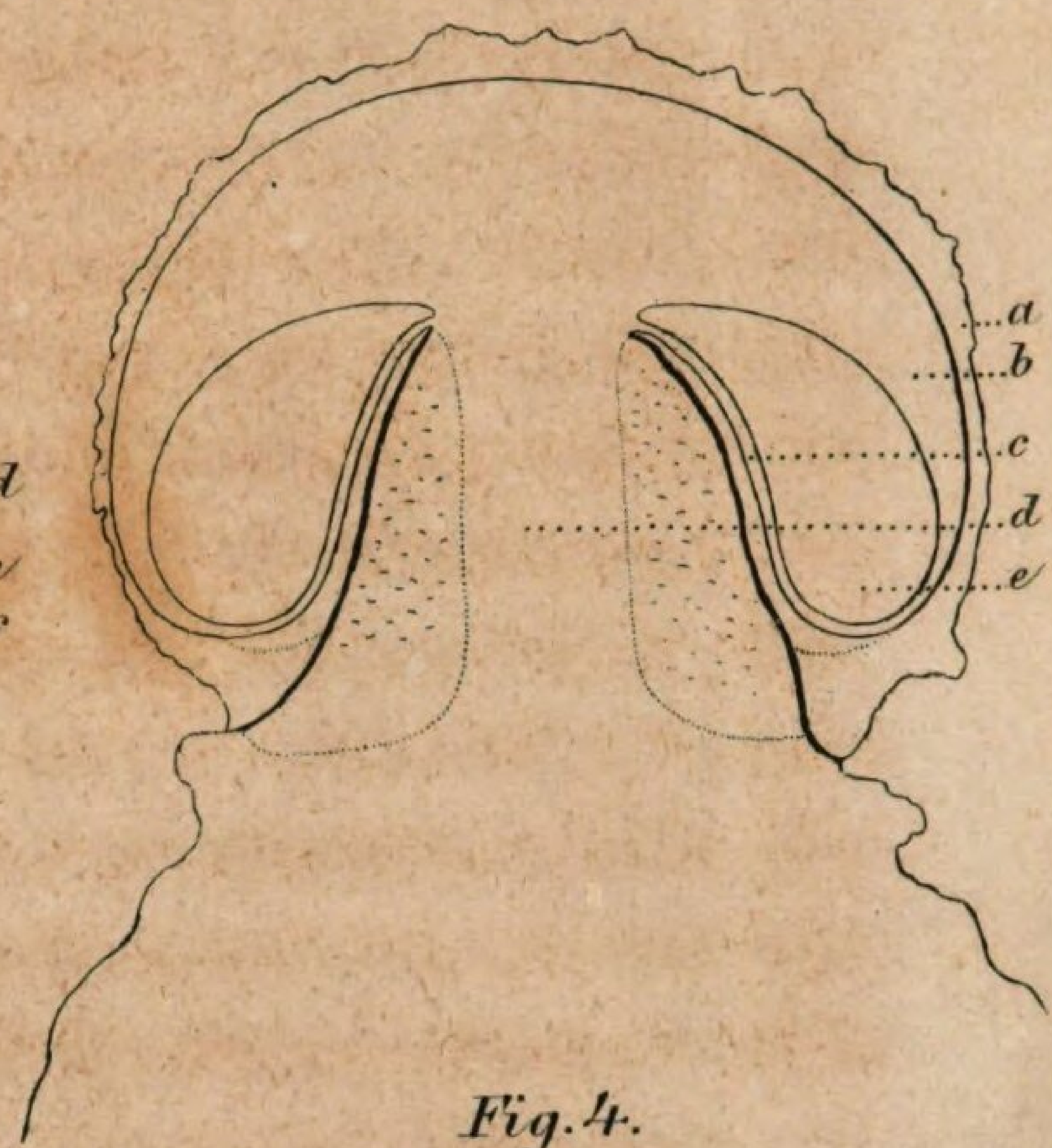


Fig. 2.

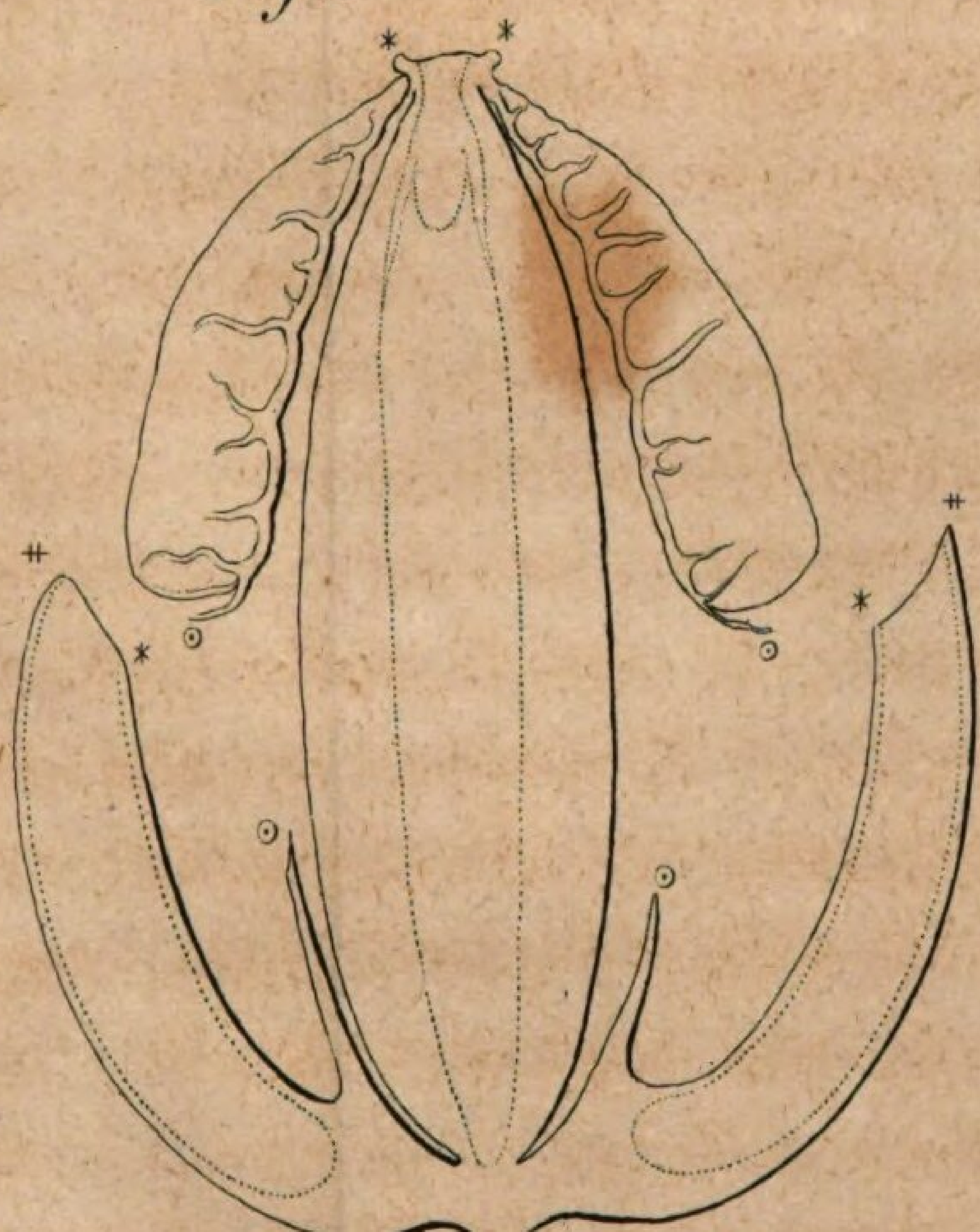


Fig. 4.

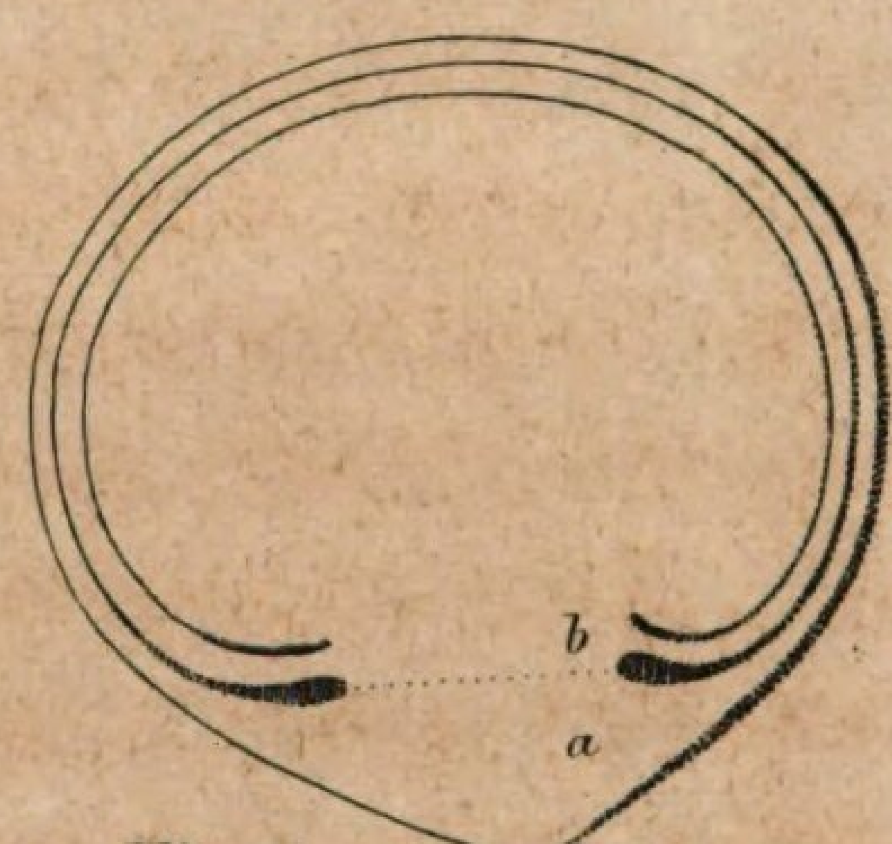
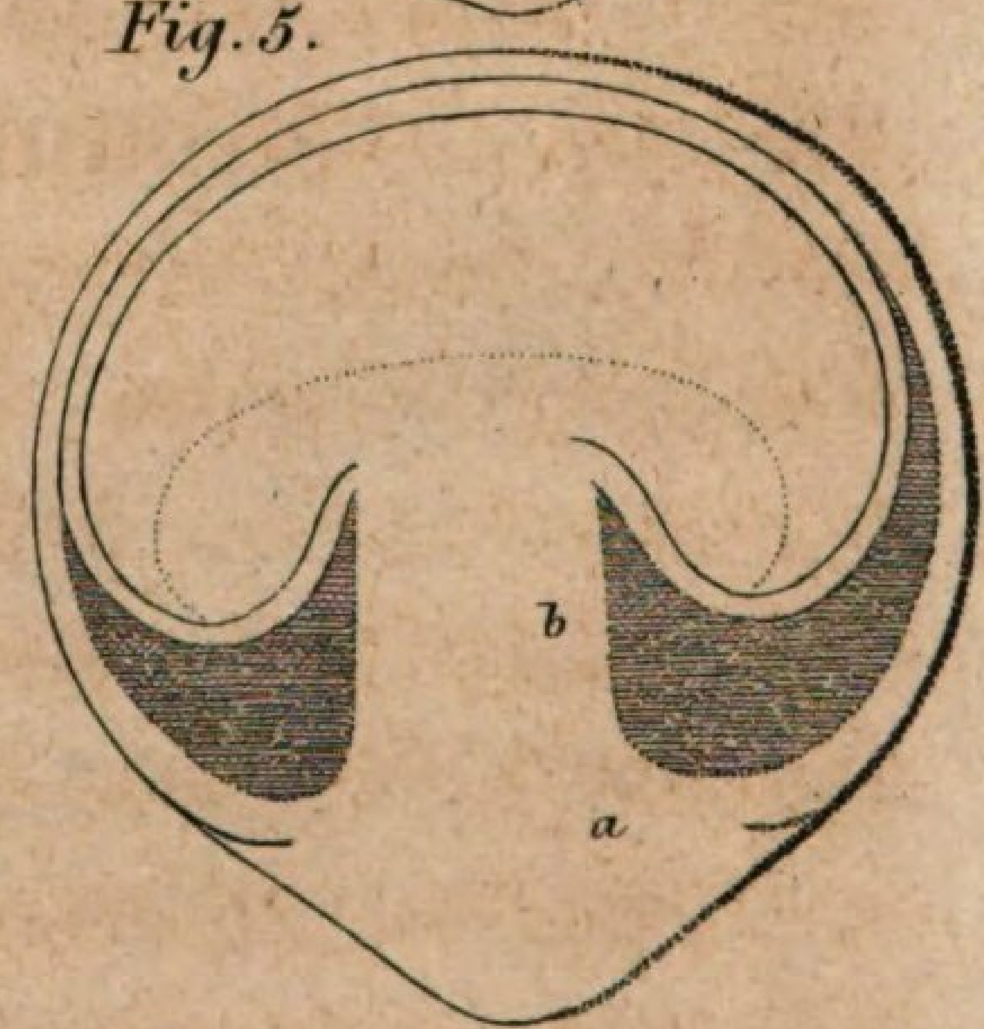


Fig. 5.



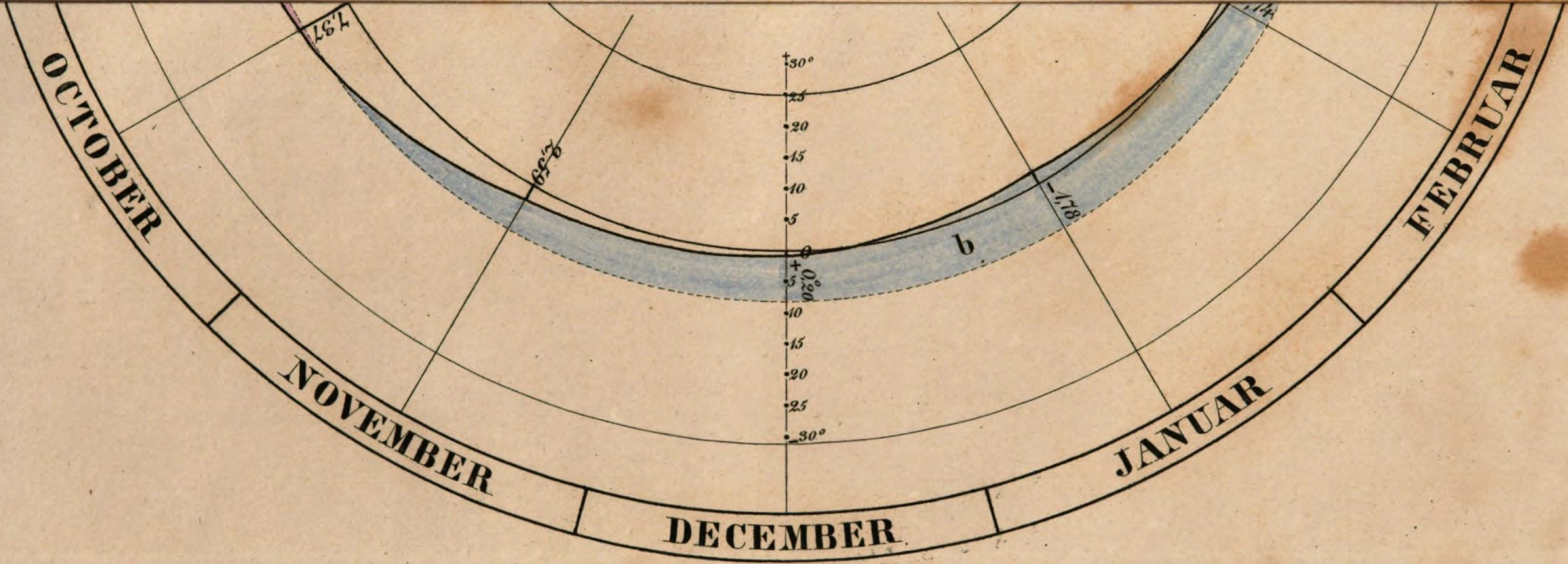
A. Schnizlein del.

Taf. II.

Graphische Darstellung der mittlern Temperatur für jeden

Monat der 21 jährigen Dauer der Beobachtung in Nürnberg

von 1830 bis 1850 incl.



a *Erwärmungs Periode*

b *Abkühlungs Periode.*

Winkler. gezeichnet.

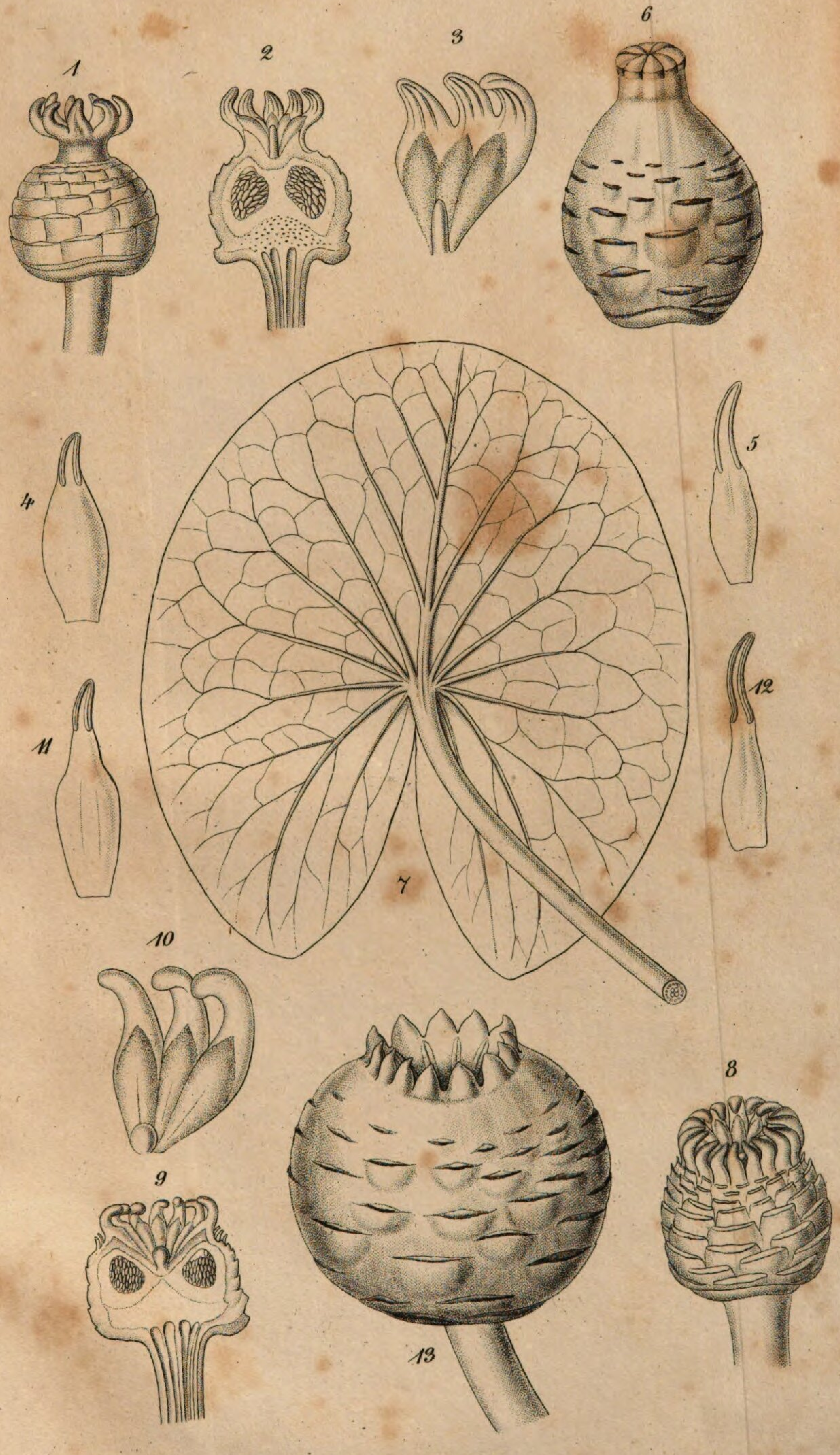


Fig. 1_7. *Nymphaea semiaperta* Klinggräff.
Fig. 8_13. *N. alba* L.

J. W. Sturm ad nat.

Walter.

Abhandlungen

Bd.: 1. 1852/58 (1858)

Nürnberg 1858

H.nat. 1 em-1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11041884-3